

DIPLOMADO DE PROFUNDIZACIÓN CISCO CCNP
SOLUCIÓN DE DOS ESCENARIOS PRESENTES EN ENTORNOS
CORPORATIVOS BAJO EL USO DE TECNOLOGÍA CISCO

Nicolás Ricardo Cruz Sánchez

UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA Y A DISTANCIA
ESCUELA DE CIENCIAS BASICAS, TECNOLOGIA E INGENIERIA – ECBTI
INGENIERIA DE TELECOMUNICACIONES
TUNJA
2020

DIPLOMADO DE PROFUNDIZACIÓN CISCO CCNP
SOLUCIÓN DE DOS ESCENARIOS PRESENTES EN ENTORNOS
CORPORATIVOS BAJO EL USO DE TECNOLOGÍA CISCO

Nicolás Ricardo Cruz Sánchez

Diplomado de opción de grado presentado para optar el título de INGENIERO DE
TELECOMUNICACIONES

DIRECTOR:
MSc. Gerardo Granados Acuña

UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA Y A DISTANCIA
ESCUELA DE CIENCIAS BASICAS, TECNOLOGIA E INGENIERIA – ECBTI
INGENIERIA DE TELECOMUNICACIONES
TUNJA
2020

Nota de Aceptación

Presidente del Jurado

Jurado

Jurado

Tunja, 30 de noviembre de 2020

DEDICATORIA

“Quiero dedicar este diplomado a mi hermana, padre y madre por apoyarme en cada paso, animándome a cumplir mis metas.

Quiero dedicar además esta tesis a mi hermano que, aunque ya no me acompaña físicamente, siempre vivirá en mis memorias”

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a Dios, quien bendice mi vida, me guía y es mi fuente de fortaleza en momentos de dificultad.

Agradezco a mis padres, María y German por apoyarme y enseñarme a ser una persona íntegra, con altos principios morales, por enseñarme en medio de refranes y dichos de aquellos que conforman la sabiduría popular que “la constancia vence lo que la dicha no alcanza”.

Agradezco a mi hermana, Edda por apoyarme en la ejecución de mis proyectos y brindarme sus conocimientos, por enseñarme cada día a ser mejor persona.

Agradezco a mis docentes de la escuela de ciencias básicas, tecnología e ingeniería, por el enriquecimiento intelectual que me han aportado y por su apoyo incondicional.

CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCIÓN.....	14
DESARROLLO DEL PROYECTO	15
PRIMER ESCENARIO.....	15
SEGUNDO ESCENARIO.....	78
CONCLUSIONES	150
BIBLIOGRAFÍA.....	151

LISTA DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1. Direcciones para interfaces loopback – ROUTER 1	41
<i>Tabla 2.</i> Direcciones para interfaces loopback – ROUTER 5	45
<i>Tabla 3.</i> VLAN'S – Switch DLS1	105
<i>Tabla 4.</i> Distribución de asignación de VLAN'S a interfaces.	114

LISTA DE FIGURAS

<i>Figura 1.</i> Escenario 1 “OSPF & EIGRP”	15
<i>Figura 2.</i> Topología primer escenario en GNS3	16
<i>Figura 3.</i> Versión de IOS Cisco	16
<i>Figura 4.</i> Verificación de direccionamiento Router 1	18
<i>Figura 5.</i> Verificación de direccionamiento Router 2	21
<i>Figura 6.</i> Verificación de direccionamiento Router 2 - A.....	25
<i>Figura 7.</i> Verificación de direccionamiento Router 2 - B.....	25
<i>Figura 8.</i> Verificación conectividad Router - 1	26
<i>Figura 9.</i> Registro de Routing OSPF - Router - 1	26
<i>Figura 10.</i> Adyacencia Routing OSPF - Router - 1	27
<i>Figura 11.</i> Verificación conectividad Router - 2	27
<i>Figura 12.</i> Registro de Routing OSPF - Router – 2	28
<i>Figura 13.</i> Adyacencia Routing OSPF - Router – 2	28
<i>Figura 14.</i> Verificación conectividad Router – 3 – OSPF.....	29
<i>Figura 15.</i> Registro de Routing OSPF - Router – 3	29
<i>Figura 16.</i> Adyacencia Routing OSPF - Router – 3	30
<i>Figura 17.</i> Verificación de direccionamiento Router – 4	33
<i>Figura 18.</i> Verificación de direccionamiento Router 5	36
<i>Figura 19.</i> Verificación conectividad Router – 3 – EIGRP	37
<i>Figura 20.</i> Registro de Routing EIGRP - Router – 3.....	37
<i>Figura 21.</i> Adyacencia Routing EIGRP - Router – 3.....	38
<i>Figura 22.</i> Verificación conectividad Router - 4	38
<i>Figura 23.</i> Registro de Routing EIGRP - Router – 4.....	39
<i>Figura 24.</i> Adyacencia Routing EIGRP - Router – 4.....	39
<i>Figura 25.</i> Verificación conectividad Router – 5	40
<i>Figura 26.</i> Registro de Routing EIGRP - Router – 5.....	40
<i>Figura 27.</i> Adyacencia Routing EIGRP - Router – 5.....	41
<i>Figura 28.</i> Verificación del protocolo ospf - Router – 1	43

<i>Figura 29. Verificación de interfaces - Router – 1.....</i>	<i>43</i>
<i>Figura 30. Verificación tabla de ruteo OSPF - Router – 3.....</i>	<i>44</i>
<i>Figura 31. Verificación de conectividad OSPF - Router – 3.....</i>	<i>44</i>
<i>Figura 32. Verificación del protocolo eigrp - Router – 5.....</i>	<i>47</i>
<i>Figura 33. Verificación de interfaces - Router – 5.....</i>	<i>47</i>
<i>Figura 34. Verificación tabla de ruteo eigrp - Router – 3</i>	<i>48</i>
<i>Figura 35. Verificación de conectividad eigrp - Router – 3</i>	<i>48</i>
<i>Figura 36. Tabla de enrutamiento - Router – 3.....</i>	<i>49</i>
<i>Figura 37. Verificación de redistribución de rutas EIGRP en OSPF</i>	<i>51</i>
<i>Figura 38. Verificación de redistribución de rutas OSPF en EIGRP</i>	<i>53</i>
<i>Figura 39. Verificación tabla de enrutamiento ROUTER 1</i>	<i>55</i>
<i>Figura 40. Verificación tabla de enrutamiento ROUTER 5</i>	<i>56</i>
<i>Figura 41. Topología segundo escenario.</i>	<i>78</i>
<i>Figura 42. Implementación topología segundo escenario – GNS3.....</i>	<i>78</i>
<i>Figura 43. Deshabilitación de interfaces en DLS1.....</i>	<i>81</i>
<i>Figura 44. Deshabilitación de interfaces en DLS2.....</i>	<i>81</i>
<i>Figura 45. Deshabilitación de interfaces en ALS1.</i>	<i>82</i>
<i>Figura 46. Deshabilitación de interfaces en ALS2.</i>	<i>82</i>
<i>Figura 47. Verificación enlaces troncales DLS1</i>	<i>85</i>
<i>Figura 48. Verificación enlaces troncales DLS2</i>	<i>86</i>
<i>Figura 49. Verificación etherchannel capa 3 – DLS1.....</i>	<i>88</i>
<i>Figura 50. Verificación etherchannel capa 3 - DLS2</i>	<i>89</i>
<i>Figura 51. Verificación enlaces troncales ALS1</i>	<i>91</i>
<i>Figura 52. Verificación enlaces troncales ALS2</i>	<i>92</i>
<i>Figura 53. Verificación etherchannel capa 2 LACP – DLS1</i>	<i>94</i>
<i>Figura 54. Verificación etherchannel capa 2 LACP - DLS2</i>	<i>95</i>
<i>Figura 55. Verificación etherchannel capa 2 LACP – ALS1.....</i>	<i>95</i>
<i>Figura 56. Verificación etherchannel capa 2 LACP - ALS2</i>	<i>96</i>
<i>Figura 57. Verificación etherchannel capa 2 PAgP – DLS1.....</i>	<i>98</i>
<i>Figura 58. Verificación etherchannel capa 2 PAgP - DLS2</i>	<i>99</i>

<i>Figura 59. Verificación etherchannel capa 2 PAgP – ALS1</i>	99
<i>Figura 60. Verificación etherchannel capa 2 PAgP - ALS2</i>	100
<i>Figura 61. Verificación VTP versión 3 – DLS1</i>	103
<i>Figura 62. Verificación VTP versión 3 – ALS1</i>	104
<i>Figura 63. Verificación VTP versión 3 – ALS2</i>	104
<i>Figura 64. Verificación vlan's – DLS1 (servidor primario)</i>	107
<i>Figura 65. Verificación sincronización de vlan's – ALS1</i>	108
<i>Figura 66. Verificación sincronización de vlan's – ALS2</i>	108
<i>Figura 67. Disponibilidad vlan 567 – DLS2</i>	111
<i>Figura 68. Disponibilidad vlan 567 – DLS1</i>	111
<i>Figura 69. Vlan's configuradas en DLS1</i>	117
<i>Figura 70. Vlan's configuradas en DLS2</i>	118
<i>Figura 71. Vlan's configuradas en ALS1</i>	118
<i>Figura 72. Vlan's configuradas en ALS2</i>	119
<i>Figura 73. verificación modo de interfaces en DLS1 - A</i>	120
<i>Figura 74. verificación modo de interfaces en DLS1 - B</i>	121
<i>Figura 75. verificación modo de interfaces en DLS2 - A</i>	122
<i>Figura 76. verificación modo de interfaces en DLS2 - B</i>	123
<i>Figura 77. verificación modo de interfaces en ALS1- A</i>	124
<i>Figura 78. verificación modo de interfaces en ALS1 - B</i>	125
<i>Figura 79. verificación modo de interfaces en ALS2 – A</i>	126
<i>Figura 80. verificación modo de interfaces en ALS2 - B</i>	127
<i>Figura 81. verificación etherchannel en DLS1</i>	128
<i>Figura 82. verificación etherchannel en ALS1</i>	129
<i>Figura 83. verificación spanning-tree DLS1</i>	130
<i>Figura 84. verificación spanning-tree DLS2</i>	130

GLOSARIO

Adyacencia: Enfocado desde el punto de vista de las redes, este término se encuentra asociado a la relación formada entre enrutadores vecinos seleccionados y nodos finales, con el propósito de intercambiar información de enrutamiento. La adyacencia se basa en el uso de un segmento del medio en común.

Área: El concepto de área hace referencia a el conjunto lógico de segmentos de red (CLNS-, DECnet- o Basado en OSPF) y sus dispositivos adjuntos. Las áreas se interconectan a otras a través de enrutadores, este proceso permite formar un único sistema autónomo.

Distancia Administrativa: ésta hace referencia al valor empleado en los routers para seleccionar la mejor trayectoria cuando se presentan dos o más rutas diferentes hacia un mismo destino desde dos protocolos de ruteo distintos.

EIGRP: Enhanced Interior Gateway Routing Protocol, es un protocolo de enrutamiento desarrollado por Cisco Systems, empleado en procesos de distribución de información de ruteo dentro de un solo sistema autónomo. Éste protocolo es de tipo IGP (Internal Gateway Protocol) y emplea una tecnología de vector distancia.

OSPF: Open Shortest Path First es un protocolo de enrutamiento definido en RFC 2328. Este protocolo es de tipo IGP (Internal Gateway Protocol) y se emplea en procesos de distribución de información de ruteo dentro de un solo sistema autónomo.

Ping: hace referencia a una utilidad de diagnóstico empleada para comprobar el estado de la comunicación entre un host local con respecto a hosts remotos. Esta utilidad se vale del envío de paquetes ICMP de solicitud y respuesta.

Router: se define como Router a aquel dispositivo destinado a recibir y enviar datos a través de redes informáticas

Sistema autónomo: Un sistema autónomo se puede definir como una colección de redes que se encuentran dispuestas bajo una administración en común. Este sistema comparte una estrategia de enrutamiento equivalente. Los sistemas autónomos se encuentran subdivididos por áreas.

RESUMEN

Este informe presenta la implementación de dos escenarios de red enfocados a entornos corporativos. En el primer escenario se muestra la estructuración de una red compuesta por cinco enrutadores, los cuales son divididos en dos áreas, para aplicar dos diferentes protocolos de enrutamiento y así ejecutar el sistema de redistribución de redes. El segundo escenario plantea la creación de una red compuesta por cuatro conmutadores a los que se les configura la funcionalidad de etherchannel para proporcionar un mayor ancho de banda y además se les define el protocolo de administración y configuración VTP.

En el primer y segundo escenario se aplica los conocimientos de electrónica de comunicaciones, asociado a la configuración de parámetros básicos de dispositivos de enrutamiento y configuración de protocolos de enrutamiento avanzado.

El desarrollo de éstos escenarios tiene como propósito, evidenciar la apropiación de conceptos y técnicas de configuración expuestas en el diplomado de profundización CISCO CCNP.

PALABRAS CLAVE: CISCO, CCNP, Conmutación, Enrutamiento, Redes, Electrónica.

ABSTRACT

This report presents the implementation of two network scenarios focused on corporate environments. The first scenario shows the structuring of a network made up of five routers, which are divided into two areas, to apply two different routing protocols and thus execute the network redistribution system. The second scenario proposes the creation of a network composed of four switches to which the etherchannel functionality is configured to provide greater bandwidth and also the VTP configuration and management protocol is defined.

In the first and second scenarios, knowledge of communications electronics is applied, associated with the configuration of basic parameters of routing devices and configuration of advanced routing protocols.

The purpose of developing these scenarios is to demonstrate the appropriation of concepts and configuration techniques exposed in the CISCO CCNP deepening diploma.

KEY WORDS: CISCO, CCNP, Switching, Routing, Networks, Electronics.

INTRODUCCIÓN

La distribución del tráfico en redes Corporativas y PYMES, actualmente requiere la estructuración de sistemas de enrutamiento y conmutación, ágiles y dinámicos, capaces de soportar la carga generada por la red. Debido a la creciente necesidad de sistemas de comunicación, CISCO Systems ha desarrollado equipos y sistemas capaces de brindar una completa cobertura a servicios de capa 2 y 3 del modelo OSI; además, ha fomentado la capacitación en redes mediante su academia Cisco Networking Academy, promoviendo certificaciones como CCNA y CCNP, que forman profesionales capaces de gestionar e implementar prácticas eficientes de Routing y Switching.

Mediante el proyecto de estructuración de escenarios de redes corporativas se desea abordar de forma práctica los conceptos y técnicas, aprendidas durante el proceso de formación del curso Cisco CCNP. Respecto al desarrollo de las habilidades de enrutamiento y conmutación, se ha propuesto implementar técnicas y tecnologías avanzadas que permitan obtener un mejor rendimiento y funcionalidad de los equipos de red.

En el primer escenario se propone realizar una integración de redes mediante el uso de equipos de enrutamiento de borde. Este sistema permitirá unir dos redes que emplean diferentes protocolos de enrutamiento mediante el servicio de redistribución de redes; En consecuencia, este sistema garantizará el envío y recepción de tráfico entre las redes.

El segundo escenario conformado por dispositivos de conmutación, propone aplicar el protocolo de configuración y administración de VLAN'S VTP, en sus versiones 2 y 3, Esto con el objetivo de establecer un sistema de gestión de equipos centralizado que permita optimizar los procesos de administración. Por otro lado, en la red de conmutación se formula la aplicación de la tecnología etherchannel, con la intención de mejorar el ancho de banda de los enlaces troncales que interconectan a los dispositivos.

DESARROLLO DEL PROYECTO

PRIMER ESCENARIO.

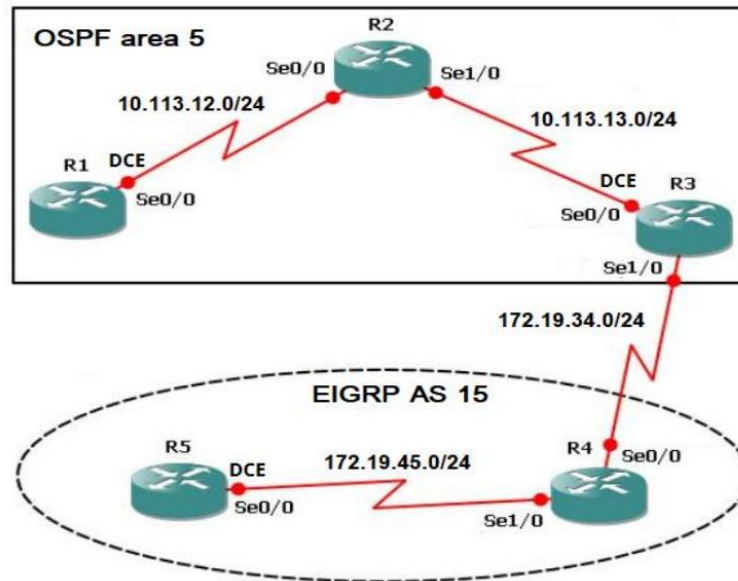
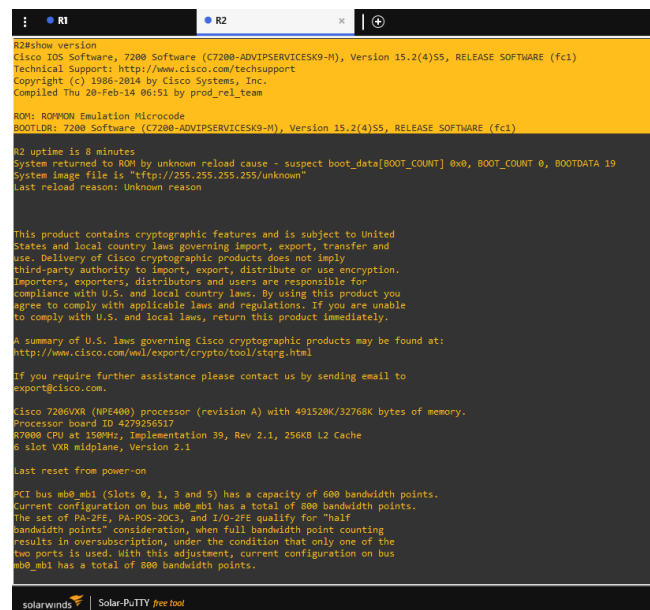
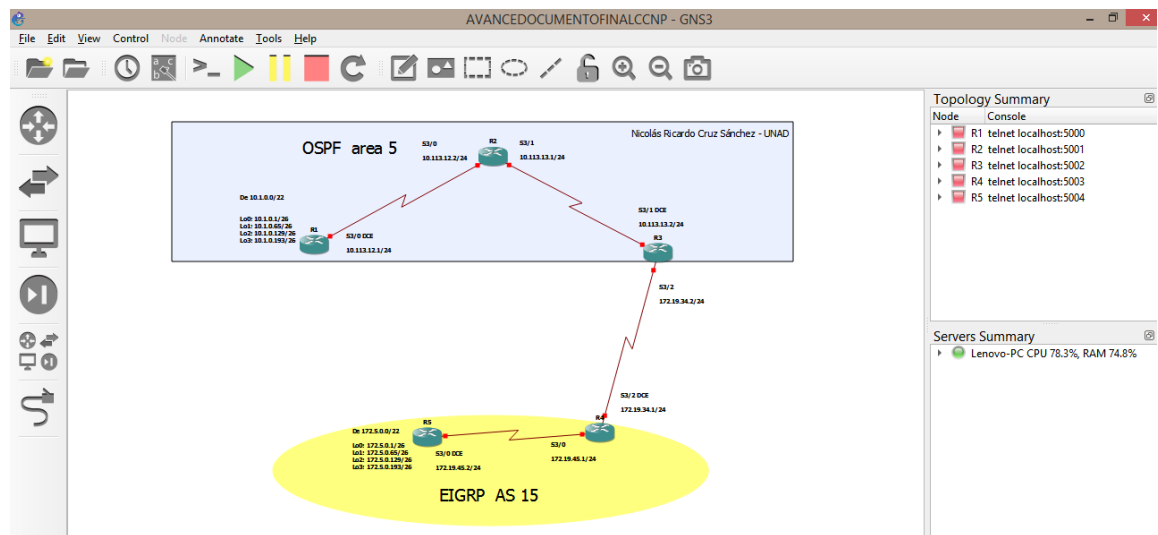


Figura 1. Escenario 1 “OSPF & EIGRP”

- i. Aplique las configuraciones iniciales y los protocolos de enrutamiento para los routers R1, R2, R3, R4 y R5 según el diagrama. No asigne passwords en los routers. Configurar las interfaces con las direcciones que se muestran en la topología de red.

A continuación, se procede a implementar la topología del primer escenario en un entorno de simulación. Para este caso se empleará el software GNS3, para llevar a cabo la práctica. Se ejecutará una versión de IOS de Cisco 15.2.



A continuación, se procede a realizar las configuraciones respectivas en cada uno de los hosts. En éste paso se configurará el nombre de host correspondiente a cada dispositivo, el direccionamiento y el protocolo de Routing.

CONFIGURACIÓN ROUTER – 1.

En el Router 1, se debe acceder al modo de configuración global; Una vez dentro de esta sección, se procede a ingresar el comando **hostname** para realizar el cambio de nombre de host. En este caso se ha nombrado el Router como **"ROUTER-1"**.

```
R1#conf ter
```

Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.

```
R1(config)#hostname ROUTER-1
```

Una vez configurado el nombre de host, se procede a ingresar a la línea de consola 0, en donde se emite el comando **logging synchronous**, para evitar la aparición abrupta de mensajes logging.

```
ROUTER-1(config)#line console 0
```

```
ROUTER-1(config-line)#logging synchronous
```

```
ROUTER-1(config-line)#exit
```

Continuando con el proceso de configuración, se ingresa a la interfaz serial S3/0. Allí se añade una descripción mediante el comando **description**, luego de lo cual se procede a configurar la dirección IP y máscara de sub-red de acuerdo al direccionamiento presentado en el escenario. Debido a que el Router 1 es DCE, se debe efectuar la configuración de velocidad de reloj mediante el comando **clock rate**, para este caso se empleará una velocidad de reloj de 128000. Por último, se debe cambiar el estado de la interfaz a activa mediante el comando **no shutdown**.

```
ROUTER-1(config)#int s3/0
```

```
ROUTER-1(config-if)#description R1 --> R2
```

```
ROUTER-1(config-if)#ip address 10.113.12.1 255.255.255.0
```

```
ROUTER-1(config-if)#clock rate 128000
```

```
ROUTER-1(config-if)#no shutdown
```

```
ROUTER-1(config-if)#exit
```

Para efectuar la configuración del protocolo de Routing OSPF, se debe introducir el comando **router ospf** con la ID del proceso. En este caso la ID del proceso será el número **1**. Una vez establecido el protocolo y la ID de proceso a ser usada, se debe añadir un identificador de ospf al router mediante el comando

router-id; Seguido a esto se debe realizar la vinculación de las redes que participaran en el proceso de Routing, mediante el comando **network**. Luego de estar definida la red, esta debe ser integrada a una área mediante el argumento **area**. En este caso el área a emplear estará identificada por el número **5**.

```
ROUTER-1(config)#router ospf 1
ROUTER-1(config-router)#router-id 1.1.1.1
ROUTER-1(config-router)#network 10.113.12.0 0.0.0.255 area 5
ROUTER-1(config-router)#exit
```

VERIFICACIÓN DE LA CONFIGURACIÓN DEL ROUTER - 1

Una vez configurados estos parámetros se procede a verificar la configuración de direccionamiento y activación del protocolo de Routing OSPF, empleando los comandos **show ip protocols**, **show running-config | section router ospf** y **show ip interface brief**.

```
ROUTER-1#
*Oct 19 12:37:31.555: %SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
ROUTER-1#sh
ROUTER-1#show ip protocols
*** IP Routing is NSF aware ***

Routing Protocol is "ospf 1"
  Outgoing update filter list for all interfaces is not set
  Incoming update filter list for all interfaces is not set
  Router ID 1.1.1.1
  Number of areas in this router is 1. 1 normal 0 stub 0 nssa
  Maximum path: 4
  Routing for Networks:
    10.1.0.0 0.0.0.255 area 5
    10.113.12.0 0.0.0.255 area 5
  Routing Information Sources:
    Gateway         Distance      Last Update
  Distance: (default is 110)

ROUTER-1#
*Oct 19 12:37:48.399: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Serial3/0, changed state to down
ROUTER-1#show ip interface brief
Interface                IP-Address      OK? Method Status      Protocol
Ethernet0/0              unassigned      YES unset    administratively down down
GigabitEthernet0/0       unassigned      YES unset    administratively down down
GigabitEthernet1/0       unassigned      YES unset    administratively down down
GigabitEthernet2/0       unassigned      YES unset    administratively down down
Serial3/0                 10.113.12.1     YES manual  up          down
Serial3/1                 unassigned      YES unset    administratively down down
Serial3/2                 unassigned      YES unset    administratively down down
Serial3/3                 unassigned      YES unset    administratively down down
Serial4/0                 unassigned      YES unset    administratively down down
Serial4/1                 unassigned      YES unset    administratively down down
Serial4/2                 unassigned      YES unset    administratively down down
Serial4/3                 unassigned      YES unset    administratively down down
ROUTER-1#show running-config | section router ospf
router ospf 1
router-id 1.1.1.1
network 10.1.0.0 0.0.0.255 area 5
network 10.113.12.0 0.0.0.255 area 5
ROUTER-1#
```

solarwinds | Solar-PuTTY free tool

Figura 4. Verificación de direccionamiento Router 1

CONFIGURACIÓN ROUTER – 2

En el Router 2, se procede a ingresar al modo de configuración global. Una vez dentro de esta sección se debe ingresar el comando **hostname** para realizar el cambio de nombre de host. En este caso se ha nombrado el Router como **"ROUTER-2"**.

```
R2#conf ter
```

Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.

```
R2(config)#hostname ROUTER-2
```

Se procede a ingresar a la línea de consola 0 en donde se emitirá el comando **logging synchronous**, para evitar la aparición abrupta de mensajes logging.

```
ROUTER-2(config)#line console 0
```

```
ROUTER-2(config-line)#logging synchronous
```

```
ROUTER-2(config-line)#exit
```

Posteriormente, se ingresa a la interfaz serial S3/0, allí se añade una descripción mediante el comando **description**. Una vez introducida la descripción de la interfaz, se procede a configurar la dirección IP y máscara de sub-red de acuerdo al direccionamiento presentado en el escenario. Finalmente se cambia el estado de la interfaz a activa mediante el comando **no shutdown**.

```
ROUTER-2(config)#int s3/0
```

```
ROUTER-2(config-if)#description R2 --> R1
```

```
ROUTER-2(config-if)#ip address 10.113.12.2 255.255.255.0
```

```
ROUTER-2(config-if)#no shutdown
```

```
ROUTER-2(config-if)#exit
```

Luego de configurar la interfaz S3/0, se procede a ingresar a la interfaz serial S3/1, allí se añade una descripción mediante el comando **description**. Una vez introducida la descripción de la interfaz, se procede a configurar la dirección IP y máscara de sub-red de acuerdo al direccionamiento presentado en el escenario. Debido a que la interfaz S3/1 se encuentra asignada como DCE, es necesario introducir la configuración de velocidad de reloj, mediante el comando **clock rate**. La velocidad de reloj que se empleará en este caso será de 128000. Por último, se realiza el cambio de estado de la interfaz a activa mediante el comando **no shutdown**.

```
ROUTER-2(config)#int s3/1
ROUTER-2(config-if)#description R2 --> R3
ROUTER-2(config-if)#ip address 10.113.13.1 255.255.255.0
ROUTER-2(config-if)#no shutdown
ROUTER-2(config-if)#exit
```

Para efectuar la configuración del protocolo de Routing OSPF, se debe introducir el comando **router ospf** con la ID del proceso; En este caso la ID del proceso será el número **1**, una vez establecido el protocolo y la ID de proceso a usar, se debe añadir un identificador de ospf al router mediante el comando **router-id**. Seguido de esto se debe realizar la vinculación de las redes que participaran en el proceso de Routing mediante el comando **network**. Luego de estar definida la red debe ser integrada a un área mediante el comando **area**; En este caso el área a emplear estará identificada por el número 5.

```
ROUTER-2(config)#router ospf 1
ROUTER-2(config-router)#router-id 2.2.2.2
ROUTER-2(config-router)#network 10.113.12.0 0.0.0.255 area 5
ROUTER-2(config-router)#network 10.113.13.0 0.0.0.255 area 5
ROUTER-2(config-router)#exit
```

VERIFICACIÓN DE LA CONFIGURACIÓN DEL ROUTER - 2

Una vez configurados estos parámetros, se procede a verificar la configuración de direccionamiento y activación del protocolo de Routing OSPF, empleando los comandos **show ip protocols**, **show running-config | section router ospf** y **show ip interface brief**.

```
ROUTER-2#show ip protocols
*** IP Routing is NSF aware ***

Routing Protocol is "ospf 1"
  Outgoing update filter list for all interfaces is not set
  Incoming update filter list for all interfaces is not set
  Router ID 2.2.2.2
  Number of areas in this router is 1. 1 normal 0 stub 0 nssa
  Maximum path: 4
  Routing for Networks:
    10.113.12.0 0.0.0.255 area 5
    10.113.13.0 0.0.0.255 area 5
  Routing Information Sources:
    Gateway         Distance      Last Update
  Distance: (default is 110)

ROUTER-2#show ip interface brief
Interface                IP-Address      OK? Method Status                Protocol
Ethernet0/0              unassigned      YES unset    administratively down  down
GigabitEthernet0/0       unassigned      YES unset    administratively down  down
GigabitEthernet1/0       unassigned      YES unset    administratively down  down
GigabitEthernet2/0       unassigned      YES unset    administratively down  down
Serial3/0                 10.113.12.2     YES manual   up                    up
Serial3/1                 10.113.13.1     YES manual   up                    down
Serial3/2                 unassigned      YES unset    administratively down  down
Serial3/3                 unassigned      YES unset    administratively down  down
Serial4/0                 unassigned      YES unset    administratively down  down
Serial4/1                 unassigned      YES unset    administratively down  down
Serial4/2                 unassigned      YES unset    administratively down  down
Serial4/3                 unassigned      YES unset    administratively down  down
ROUTER-2#show running-config | section router ospf
router ospf 1
  router-id 2.2.2.2
  network 10.113.12.0 0.0.0.255 area 5
  network 10.113.13.0 0.0.0.255 area 5
ROUTER-2#
```

Figura 5. Verificación de direccionamiento Router 2

CONFIGURACIÓN ROUTER – 3

En el Router 3, se procede a ingresar al modo de configuración global, una vez dentro de esta sección se debe ingresar el comando **hostname**, para realizar el cambio de nombre de host. En este caso se ha nombrado el Router como **"ROUTER-3"**.

```
R3#conf ter
```

Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.

```
R3(config)#hostname ROUTER-3
```

Se procede a ingresar a la línea de consola 0 en donde se emitirá el comando **logging synchronous**, para evitar la aparición abrupta de mensajes logging.

```
ROUTER-3(config)#line console 0
```

```
ROUTER-3(config-line)#logging synchronous
```

```
ROUTER-3(config-line)#exit
```

Posteriormente se ingresa a la interfaz serial S3/1, allí se añade una descripción mediante el comando **description**. Una vez introducida la descripción de la interfaz, se procede a configurar la dirección IP y máscara de sub-red de acuerdo al direccionamiento presentado en el escenario. Debido a que la interfaz S3/1 se encuentra asignada como DCE, es necesario introducir la configuración de velocidad de reloj mediante el comando **clock rate**. La velocidad de reloj que se empleará en este caso será de 128000. Finalmente se cambia el estado de la interfaz a activa mediante el comando **no shutdown**.

```
ROUTER-3(config)#int s3/1
```

```
ROUTER-3(config-if)#description R3 --> R2
```

```
ROUTER-3(config-if)#ip address 10.113.13.2 255.255.255.0
```

```
ROUTER-3(config-if)#clock rate 128000
```

```
ROUTER-3(config-if)#no shutdown
```

```
ROUTER-3(config-if)#exit
```

Se ingresa a la interfaz serial S3/2. Allí se añade una descripción mediante el comando **description**.

Se configura la dirección IP y máscara de subred de acuerdo al direccionamiento presentado en el escenario.

Se cambia el estado de la interfaz a activa mediante el comando **no shutdown**.

Luego de configurar la interfaz S3/1, se procede a ingresar a la interfaz serial S3/2, allí se añade una descripción mediante el comando **description**. Una vez introducida la descripción de la interfaz, se procede a configurar la dirección IP y máscara de subred de acuerdo al direccionamiento presentado en el escenario. Por último, se realiza el cambio de estado de la interfaz a activa mediante el comando **no shutdown**.

```
ROUTER-3(config)#int s3/2
ROUTER-3(config-if)#description R3 --> R4
ROUTER-3(config-if)#ip address 172.19.34.2 255.255.255.0
ROUTER-3(config-if)#no shutdown
ROUTER-3(config-if)#exit
```

Se configura el protocolo de Routing OSPF, introduciendo el comando **router ospf** con la ID del proceso. En este caso la ID del proceso será el número **1**.

Se debe añadir un identificador de ospf del router mediante el comando **router-id**.

Se deben vincular las redes que participaran en el proceso mediante el comando **network**, y también se deben integrar al área correspondiente mediante el comando **area**. En este caso el área estará identificada por el número **5**.

Para efectuar la configuración del protocolo de Routing OSPF, se debe introducir el comando **router ospf** con la ID del proceso. En este caso la ID del proceso será el número **1**. Una vez establecido el protocolo y la ID de proceso a usar, se debe añadir un identificador de ospf al router mediante el comando **router-id**. Seguido a esto se debe realizar la vinculación de las redes que participaran en el proceso de Routing mediante el comando **network**. Luego de estar definida la red, esta debe ser integrada a un área mediante el comando **area**. En este caso el área a emplear estará identificada por el número **5**.

```
ROUTER-3(config)#router ospf 1
ROUTER-3(config-router)#router-id 3.3.3.3
ROUTER-3(config-router)#network 10.113.13.0 0.0.0.255 area 5
```

```
ROUTER-3(config-router)#exit
```

Debido a que el Router 3 es el encargado de interconectar dos redes con diferentes protocolos de enrutamiento, es necesario que este dispositivo se encuentre configurado de forma simultánea con los dos protocolos. En este caso los protocolos de enrutamiento que se integrarán serán OSPF y EIGRP.

En los pasos anteriores se ha explicado el proceso de configuración del protocolo de enrutamiento OSPF. A continuación, se procederá a enunciar los pasos para realizar la configuración del protocolo de enrutamiento EIGRP.

Para realizar la configuración del protocolo de Routing EIGRP, se debe introducir el comando **router eigrp**, acompañado de la identificación de sistema autónomo. En este caso el router 3 se encuentra vinculado al sistema autónomo (AS) número **15**. Una vez dentro del modo de configuración del protocolo de enrutamiento EIGRP, se procede a introducir el comando **no auto-summary** para evitar la sumarización por defecto de las redes, al deshabilitar esta opción se está garantizando que no solo se mostrara en la tabla de Routing una super red, sino que se apreciarán de forma individual las direcciones involucradas en el proceso. Por último se procede a introducir las redes que participaran en el proceso de Routing mediante el comando **network**.

```
ROUTER-3(config)#router eigrp 15
ROUTER-3(config-router)#no auto-summary
ROUTER-3(config-router)#network 172.19.0.0
ROUTER-3(config-router)#exit
```

VERIFICACIÓN DE LA CONFIGURACIÓN DEL ROUTER - 3

Una vez configurados estos parámetros se procede a verificar la configuración de direccionamiento y activación del protocolo de Routing OSPF y EIGRP empleando los comandos **show ip protocols**, **show running-config | section router ospf**, **show running-config | section router eigrp** y **show ip interface brief**.


```

ROUTER-3#
ROUTER-3#show ip protocols
*** IP Routing is NSF aware ***

Routing Protocol is "ospf 1"
  Outgoing update filter list for all interfaces is not set
  Incoming update filter list for all interfaces is not set
  Router ID 3.3.3.3
  Number of areas in this router is 1. 1 normal 0 stub 0 nssa
  Maximum path: 4
  Routing for Networks:
    10.113.13.0 0.0.0.255 area 5
  Routing Information Sources:
    Gateway         Distance      Last Update
    2.2.2.2         110          00:00:54
  Distance: (default is 110)

Routing Protocol is "eigrp 15"
  Outgoing update filter list for all interfaces is not set
  Incoming update filter list for all interfaces is not set
  Default networks flagged in outgoing updates
  Default networks accepted from incoming updates
  EIGRP-IPv4 Protocol for AS(15)
    Metric weight K1=1, K2=0, K3=1, K4=0, K5=0
    NSF-aware route hold timer is 240
    Router-ID: 172.19.34.2
    Topology : 0 (base)
      Active Timer: 3 min
      Distance: internal 90 external 170
      Maximum path: 4
      Maximum hopcount 100
      Maximum metric variance 1

  Automatic Summarization: disabled
  Maximum path: 4
  Routing for Networks:
    172.19.0.0
  Routing Information Sources:
    Gateway         Distance      Last Update
  Distance: internal 90 external 170

ROUTER-3#

```

Figura 6. Verificación de direccionamiento Router 2 - A

```

ROUTER-3#
ROUTER-3#show ip interface brief
Interface                IP-Address      OK? Method Status      Protocol
Ethernet0/0              unassigned      YES unset    administratively down down
GigabitEthernet0/0       unassigned      YES unset    administratively down down
GigabitEthernet1/0       unassigned      YES unset    administratively down down
GigabitEthernet2/0       unassigned      YES unset    administratively down down
Serial3/0                 unassigned      YES unset    administratively down down
Serial3/1                 10.113.13.2     YES manual   up          up
Serial3/2                 172.19.34.2     YES manual   up          down
Serial3/3                 unassigned      YES unset    administratively down down
Serial4/0                 unassigned      YES unset    administratively down down
Serial4/1                 unassigned      YES unset    administratively down down
Serial4/2                 unassigned      YES unset    administratively down down
Serial4/3                 unassigned      YES unset    administratively down down
ROUTER-3#show running-config | section router eigrp
*Oct 19 12:56:40.511: %OSPF-5-ADJCHG: Process 1, Nbr 2.2.2.2 on Serial3/1 from LOADING to FULL, Loading Done
router eigrp 15
  network 172.19.0.0
ROUTER-3#show running-config | section router ospf
router ospf 1
  router-id 3.3.3.3
  network 10.113.13.0 0.0.0.255 area 5
ROUTER-3#

```

Figura 7. Verificación de direccionamiento Router 2 - B

VERIFICACION CONECTIVIDAD OSPF AREA 5

Una vez configurado el protocolo de enrutamiento OSPF en los tres dispositivos se procede a verificar la conectividad entre estos, empleando el comando **ping**, **show ip route ospf** y **show ip ospf neighbor**.

Desde el **ROUTER-1** se procede a ejecutar el comando ping, para verificar conectividad.

```
ROUTER-1#  
ROUTER-1#  
ROUTER-1#  
ROUTER-1#ping 10.113.12.1  
Type escape sequence to abort.  
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 10.113.12.1, timeout is 2 seconds:  
!!!!  
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 844/1309/1932 ms  
ROUTER-1#ping 10.113.12.2  
Type escape sequence to abort.  
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 10.113.12.2, timeout is 2 seconds:  
!!!!  
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 396/482/564 ms  
ROUTER-1#ping 10.113.13.1  
Type escape sequence to abort.  
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 10.113.13.1, timeout is 2 seconds:  
!!!!  
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 304/371/444 ms  
ROUTER-1#ping 10.113.13.2  
Type escape sequence to abort.  
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 10.113.13.2, timeout is 2 seconds:  
!!!!  
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 712/852/1124 ms  
ROUTER-1#
```

Figura 8. Verificación conectividad Router - 1

Posteriormente se procede a ejecutar el comando **show ip route ospf** para verificar el registro en la tabla de Routing.

```
ROUTER-1#  
ROUTER-1#  
ROUTER-1#show ip route ospf  
Codes: L - local, C - connected, S - static, R - RIP, M - mobile, B - BGP  
D - EIGRP, EX - EIGRP external, O - OSPF, IA - OSPF inter area  
N1 - OSPF NSSA external type 1, N2 - OSPF NSSA external type 2  
E1 - OSPF external type 1, E2 - OSPF external type 2  
i - IS-IS, su - IS-IS summary, L1 - IS-IS level-1, L2 - IS-IS level-2  
ia - IS-IS inter area, * - candidate default, U - per-user static route  
o - ODR, P - periodic downloaded static route, H - NHRP, l - LISP  
+ - replicated route, % - next hop override  
  
Gateway of last resort is not set  
  
10.0.0.0/8 is variably subnetted, 3 subnets, 2 masks  
O 10.113.13.0/24 [110/128] via 10.113.12.2, 00:16:10, Serial3/0  
ROUTER-1#
```

Figura 9. Registro de Routing OSPF - Router - 1

En el **ROUTER-1** se procede a ejecutar el comando **show ip ospf neighbor**, con el propósito de verificar que el proceso de adyacencia con los hosts vecinos es exitoso.

```
ROUTER-1#  
ROUTER-1#  
ROUTER-1#show ip ospf neighbor  
  
Neighbor ID      Pri   State           Dead Time   Address        Interface  
2.2.2.2          0     FULL/ -         00:00:35    10.113.12.2    Serial3/0  
ROUTER-1#
```

Figura 10. Adyacencia Routing OSPF - Router - 1

Desde el **ROUTER-2** se procede a ejecutar el comando ping, para verificar conectividad.

```
ROUTER-2#  
ROUTER-2#ping 10.113.12.1  
Type escape sequence to abort.  
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 10.113.12.1, timeout is 2 seconds:  
!!!!!  
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 464/692/1020 ms  
ROUTER-2#ping 10.113.12.2  
Type escape sequence to abort.  
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 10.113.12.2, timeout is 2 seconds:  
!!!!!  
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 820/988/1208 ms  
ROUTER-2#ping 10.113.13.1  
Type escape sequence to abort.  
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 10.113.13.1, timeout is 2 seconds:  
!!!!!  
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 1084/1116/1140 ms  
ROUTER-2#ping 10.113.13.2  
Type escape sequence to abort.  
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 10.113.13.2, timeout is 2 seconds:  
!!!!!  
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 508/637/764 ms  
ROUTER-2#^Z  
ROUTER-2#
```

Figura 11. Verificación conectividad Router - 2

En el Router 2 se procede a ejecutar el comando **show ip route ospf** para verificar el registro en la tabla de Routing.

```

ROUTER-2#
ROUTER-2#show ip route ospf
Codes: L - local, C - connected, S - static, R - RIP, M - mobile, B - BGP
        D - EIGRP, EX - EIGRP external, O - OSPF, IA - OSPF inter area
        N1 - OSPF NSSA external type 1, N2 - OSPF NSSA external type 2
        E1 - OSPF external type 1, E2 - OSPF external type 2
        i - IS-IS, su - IS-IS summary, L1 - IS-IS level-1, L2 - IS-IS level-2
        ia - IS-IS inter area, * - candidate default, U - per-user static route
        o - ODR, P - periodic downloaded static route, H - NHRP, l - LISP
        + - replicated route, % - next hop override

Gateway of last resort is not set

ROUTER-2#show ip route
Codes: L - local, C - connected, S - static, R - RIP, M - mobile, B - BGP
        D - EIGRP, EX - EIGRP external, O - OSPF, IA - OSPF inter area
        N1 - OSPF NSSA external type 1, N2 - OSPF NSSA external type 2
        E1 - OSPF external type 1, E2 - OSPF external type 2
        i - IS-IS, su - IS-IS summary, L1 - IS-IS level-1, L2 - IS-IS level-2
        ia - IS-IS inter area, * - candidate default, U - per-user static route
        o - ODR, P - periodic downloaded static route, H - NHRP, l - LISP
        + - replicated route, % - next hop override

Gateway of last resort is not set

      10.0.0.0/8 is variably subnetted, 4 subnets, 2 masks
C       10.113.12.0/24 is directly connected, Serial3/0
L       10.113.12.2/32 is directly connected, Serial3/0
C       10.113.13.0/24 is directly connected, Serial3/1
L       10.113.13.1/32 is directly connected, Serial3/1
ROUTER-2#

```

Figura 12. Registro de Routing OSPF - Router – 2

Se procede a introducir en el **ROUTER-2**, el comando **show ip ospf neighbor**, con el propósito de verificar que el proceso de adyacencia efectuado con los hosts vecinos es exitoso.

```

ROUTER-2#
ROUTER-2#
ROUTER-2#show ip ospf neighbor

```

Neighbor ID	Pri	State	Dead Time	Address	Interface
3.3.3.3	0	FULL/ -	00:00:30	10.113.13.2	Serial3/1
1.1.1.1	0	FULL/ -	00:00:33	10.113.12.1	Serial3/0

```

ROUTER-2#

```

Figura 13. Adyacencia Routing OSPF - Router – 2

Desde el **ROUTER-3** se procede a ejecutar el comando ping, para verificar conectividad.

```
ROUTER-3#
ROUTER-3#
ROUTER-3#ping 10.113.13.2
Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 10.113.13.2, timeout is 2 seconds:
!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 828/1285/1504 ms
ROUTER-3#ping 10.113.13.1
Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 10.113.13.1, timeout is 2 seconds:
!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 148/637/864 ms
ROUTER-3#ping 10.113.12.2
Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 10.113.12.2, timeout is 2 seconds:
!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 480/667/948 ms
ROUTER-3#ping 10.113.12.1
Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 10.113.12.1, timeout is 2 seconds:
!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 944/1192/1576 ms
ROUTER-3#
```

Figura 14. Verificación conectividad Router – 3 – OSPF

Se procede a ejecutar en el Router 3 el comando **show ip route ospf**, para verificar el registro en la tabla de Routing.

```
ROUTER-3#
ROUTER-3#show ip route ospf
Codes: L - local, C - connected, S - static, R - RIP, M - mobile, B - BGP
        D - EIGRP, EX - EIGRP external, O - OSPF, IA - OSPF inter area
        N1 - OSPF NSSA external type 1, N2 - OSPF NSSA external type 2
        E1 - OSPF external type 1, E2 - OSPF external type 2
        i - IS-IS, su - IS-IS summary, L1 - IS-IS level-1, L2 - IS-IS level-2
        ia - IS-IS inter area, * - candidate default, U - per-user static route
        o - ODR, P - periodic downloaded static route, H - NHRP, l - LISP
        + - replicated route, % - next hop override

Gateway of last resort is not set

    10.0.0.0/8 is variably subnetted, 3 subnets, 2 masks
O       10.113.12.0/24 [110/128] via 10.113.13.1, 02:52:17, Serial3/1
ROUTER-3#
```

Figura 15. Registro de Routing OSPF - Router – 3

En el **ROUTER-3** se procede a ejecutar el comando **show ip ospf neighbor**, para verificar la adyacencia entre hosts vecinos de red.

```
ROUTER-3#  
ROUTER-3#  
ROUTER-3#show ip ospf neighbor  
  
Neighbor ID    Pri   State           Dead Time   Address        Interface  
2.2.2.2        0     FULL/ -         00:00:38    10.113.13.1    Serial3/1  
ROUTER-3#
```

Figura 16. Adyacencia Routing OSPF - Router – 3

CONFIGURACIÓN ROUTER – 4

En el Router 4, se procede a ingresar al modo de configuración global. Una vez dentro de esta sección se debe ingresar el comando **hostname** para realizar el cambio de nombre de host. En este caso se ha nombrado el Router como **“ROUTER-4”**.

```
R4#  
R4#conf ter  
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.  
R4(config)#hostname ROUTER-4
```

Se procede a ingresar a la línea de consola 0 en donde se emitirá el comando **logging synchronous**, para evitar la aparición abrupta de mensajes logging.

```
ROUTER-4(config)#line console 0  
ROUTER-4(config-line)#logging synchronous  
ROUTER-4(config-line)#exit
```

Posteriormente, se ingresará a la interfaz serial S3/2, allí se añade una descripción mediante el comando **description**. Una vez introducida la descripción de la interfaz, se procede a configurar la dirección IP y máscara de subred de acuerdo al direccionamiento presentado en el escenario. Debido a que la interfaz S3/2 se encuentra asignada como DCE, es necesario introducir la configuración de velocidad de reloj mediante el comando **clock rate**. La velocidad de reloj que se empleará en este caso será de 128000. Finalmente, se realiza el cambio de estado de la interfaz a activa mediante el comando **no shutdown**.

```
ROUTER-4(config)#int s3/2  
ROUTER-4(config-if)#description R4 --> R3  
ROUTER-4(config-if)#ip address 172.19.34.1 255.255.255.0  
ROUTER-4(config-if)#clock rate 128000  
ROUTER-4(config-if)#no shutdown  
ROUTER-4(config-if)#exit
```

Se ingresa a la interfaz serial S3/0. Allí se añade una descripción mediante el comando **description**.

Se configura la dirección IP y máscara de subred de acuerdo al direccionamiento presentado en el escenario.

Se cambia el estado de la interfaz a activa mediante el comando **no shutdown**.

Luego de configurar la interfaz S3/2, se procede a ingresar a la interfaz serial S3/0, allí se añade una descripción mediante el comando **description**. Una vez introducida la descripción de la interfaz, se procede a configurar la dirección IP y máscara de subred de acuerdo al direccionamiento presentado en el escenario. Finalmente se cambia el estado de la interfaz a activa mediante el comando **no shutdown**.

```
ROUTER-4(config)#int s3/0
ROUTER-4(config-if)#description R4 --> R5
ROUTER-4(config-if)#ip address 172.19.45.1 255.255.255.0
ROUTER-4(config-if)#no shutdown
ROUTER-4(config-if)#exit
```

Para realizar la configuración del protocolo de Routing EIGRP, se debe introducir el comando **router eigrp**, acompañado de la identificación de sistema autónomo. En este caso el router 4 se encuentra vinculado al sistema autónomo (AS) número 15. Una vez dentro del modo de configuración del protocolo de enrutamiento EIGRP, se procede a introducir el comando **no auto-summary** para evitar la summarización por defecto de las redes, al deshabilitar esta opción se está garantizando que no solo se mostrara en la tabla de Routing una super red, sino que se apreciarán de forma individual las direcciones involucradas en el proceso. Por último, se procede a introducir las redes que participaran en el proceso de Routing mediante el comando **network**.

```
ROUTER-4(config)#router eigrp 15
ROUTER-4(config-router)#no auto-summary
ROUTER-4(config-router)#network 172.19.0.0
ROUTER-4(config-router)#exit
ROUTER-4(config)#
```


VERIFICACIÓN DE LA CONFIGURACIÓN DEL ROUTER - 4

Una vez configurados estos parámetros se procede a verificar la configuración de direccionamiento y activación del protocolo de Routing EIGRP, empleando los comandos **show ip protocols** y **show ip interface brief**.

```
ROUTER-4#
ROUTER-4#show ip protocols
*** IP Routing is NSF aware ***

Routing Protocol is "eigrp 15"
  Outgoing update filter list for all interfaces is not set
  Incoming update filter list for all interfaces is not set
  Default networks flagged in outgoing updates
  Default networks accepted from incoming updates
  EIGRP-IPv4 Protocol for AS(15)
    Metric weight K1=1, K2=0, K3=1, K4=0, K5=0
    NSF-aware route hold timer is 240
    Router-ID: 172.19.45.1
    Topology : 0 (base)
      Active Timer: 3 min
      Distance: internal 90 external 170
      Maximum path: 4
      Maximum hopcount 100
      Maximum metric variance 1

  Automatic Summarization: disabled
  Maximum path: 4
  Routing for Networks:
    172.19.0.0
  Routing Information Sources:
    Gateway         Distance      Last Update
  Distance: internal 90 external 170

ROUTER-4#show ip interface brief
Interface          IP-Address      OK? Method Status      Protocol
Ethernet0/0         unassigned      YES unset    administratively down down
GigabitEthernet0/0  unassigned      YES unset    administratively down down
GigabitEthernet1/0  unassigned      YES unset    administratively down down
GigabitEthernet2/0  unassigned      YES unset    administratively down down
Serial3/0           172.19.45.1     YES manual   up          down
Serial3/1           unassigned      YES unset    administratively down down
Serial3/2           172.19.34.1     YES manual   up          up
Serial3/3           unassigned      YES unset    administratively down down
Serial4/0           unassigned      YES unset    administratively down down
Serial4/1           unassigned      YES unset    administratively down down
Serial4/2           unassigned      YES unset    administratively down down
Serial4/3           unassigned      YES unset    administratively down down
ROUTER-4#
```

Figura 17. Verificación de direccionamiento Router – 4

CONFIGURACIÓN ROUTER – 5

En el Router 5, se procede a ingresar al modo de configuración global. Una vez dentro de esta sección se debe ingresar el comando **hostname** para realizar el cambio de nombre de host. En este caso se ha nombrado el Router como “ROUTER-5”.

```
R5#conf ter
```

Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.

```
R5(config)#hostname ROUTER-5
```

Se procede a ingresar a la línea de consola 0 en donde se emitirá el comando **logging synchronous**, para evitar la aparición abrupta de mensajes logging.

```
ROUTER-5(config)#line console 0
```

```
ROUTER-5(config-line)#logging synchronous
```

```
ROUTER-5(config-line)#exit
```

Posteriormente, se ingresa a la interfaz serial S3/0, allí se añade una descripción mediante el comando **description**. Una vez introducida la descripción de la interfaz, se procede a configurar la dirección IP y máscara de subred de acuerdo al direccionamiento presentado en el escenario. Debido a que la interfaz S3/0 se encuentra asignada como DCE, es necesario introducir la configuración de velocidad de reloj mediante el comando **clock rate**. La velocidad de reloj que se empleará en este caso será de 128000. Finalmente, se realiza el cambio de estado de la interfaz a activa mediante el comando **no shutdown**.

```
ROUTER-5(config)#int s3/0
```

```
ROUTER-5(config-if)#description R5 --> R4
```

```
ROUTER-5(config-if)#ip address 172.19.45.2 255.255.255.0
```

```
ROUTER-5(config-if)#clock rate 128000
```

```
ROUTER-5(config-if)#no shutdown
```

```
ROUTER-5(config-if)#exit
```

Para realizar la configuración del protocolo de Routing EIGRP, se debe introducir el comando **router eigrp**, acompañado de la identificación de sistema autónomo. En este caso el router 5 se encuentra vinculado al sistema autónomo (AS) número 15. Una vez dentro del modo de configuración del protocolo de

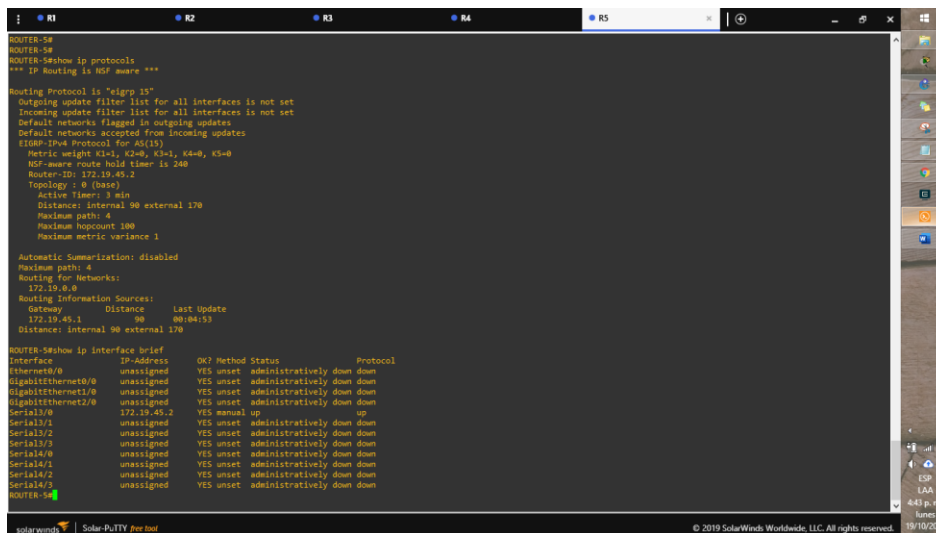
enrutamiento EIGRP, se procede a introducir el comando no auto-summary para evitar la sumarización por defecto de las redes, al deshabilitar esta opción se está garantizando que no solo se mostrara en la tabla de Routing una super red, sino que se apreciarán de forma individual las direcciones involucradas en el proceso. Por último, se procede a introducir las redes que participaran en el proceso de Routing mediante el comando network.

```
ROUTER-5(config)#router eigrp 15
ROUTER-5(config-router)#no auto-summary
ROUTER-5(config-router)#network 172.19.0.0
ROUTER-5(config-router)#exit
```

VERIFICACIÓN DE LA CONFIGURACIÓN DEL ROUTER - 5

Una vez configurados estos parámetros se procede a verificar la configuración de direccionamiento y activación del protocolo de Routing EIGRP.

Se emplean los comandos **show ip protocols** y **show ip interface brief**, para ejecutar este proceso de verificación.



```
ROUTER-5#
ROUTER-5#
ROUTER-5#show ip protocols
*** IP Routing is NOT aware ***

Routing Protocol is "eigrp 15"
  Outgoing update filter list for all interfaces is not set
  Incoming update filter list for all interfaces is not set
  Default networks flagged in outgoing updates
  Default networks accepted from incoming updates
  EIGRP-IPv4 Protocol for AS(15)
    Metric weight K1=1, K2=0, K3=1, K4=0, K5=0
    NSF-aware route hold timer is 240
    Router-ID: 172.19.45.2
    Topology: 0 (base)
    Active timer: 3 min
    Distance: internal 90 external 170
    Maximum path: 4
    Maximum hopcount 100
    Maximum metric variance 1

  Automatic Summarization: disabled
  Maximum path: 4
  Routing for Networks:
    172.19.0.0
  Routing Information Sources:
    Gateway         Distance      Last Update
    172.19.45.1      90            00:04:53
    Distance: internal 90 external 170

ROUTER-5#show ip interface brief


| Interface          | IP-Address  | OK? | Method | Status                | Protocol |
|--------------------|-------------|-----|--------|-----------------------|----------|
| Ethernet0/0        | unassigned  | YES | unset  | administratively down | down     |
| GigabitEthernet0/0 | unassigned  | YES | unset  | administratively down | down     |
| GigabitEthernet1/0 | unassigned  | YES | unset  | administratively down | down     |
| GigabitEthernet2/0 | unassigned  | YES | unset  | administratively down | down     |
| Serial3/0          | 172.19.45.2 | YES | manual | up                    | up       |
| Serial3/1          | unassigned  | YES | unset  | administratively down | down     |
| Serial3/2          | unassigned  | YES | unset  | administratively down | down     |
| Serial4/0          | unassigned  | YES | unset  | administratively down | down     |
| Serial4/1          | unassigned  | YES | unset  | administratively down | down     |
| Serial4/2          | unassigned  | YES | unset  | administratively down | down     |
| Serial4/3          | unassigned  | YES | unset  | administratively down | down     |


ROUTER-5#
```

Figura 18. Verificación de direccionamiento Router 5

VERIFICACION CONECTIVIDAD EIGRP SISTEMA AUTONOMO 15

Una vez configurado el protocolo de enrutamiento EIGRP en los tres dispositivos se procede a verificar la conectividad entre estos, empleando el comando **ping**, **show ip route eigrp** y **show ip eigrp neighbor**.

Desde el **ROUTER-3** se procede a ejecutar el comando ping, para verificar conectividad.

```
ROUTER-3#  
ROUTER-3#  
ROUTER-3#ping 172.19.34.2  
Type escape sequence to abort.  
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 172.19.34.2, timeout is 2 seconds:  
!!!!  
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 392/676/1040 ms  
ROUTER-3#ping 172.19.34.1  
Type escape sequence to abort.  
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 172.19.34.1, timeout is 2 seconds:  
!!!!  
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 112/284/372 ms  
ROUTER-3#ping 172.19.45.1  
Type escape sequence to abort.  
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 172.19.45.1, timeout is 2 seconds:  
!!!!  
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 228/376/472 ms  
ROUTER-3#ping 172.19.45.2  
Type escape sequence to abort.  
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 172.19.45.2, timeout is 2 seconds:  
!!!!  
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 600/811/900 ms  
ROUTER-3#
```

Figura 19. Verificación conectividad Router – 3 – EIGRP

Posteriormente se procede a ejecutar el comando **show ip route eigrp** para verificar el registro en la tabla de routing.

```
ROUTER-3#  
ROUTER-3#show ip route eigrp  
Codes: L - local, C - connected, S - static, R - RIP, M - mobile, B - BGP  
D - EIGRP, EX - EIGRP external, O - OSPF, IA - OSPF inter area  
N1 - OSPF NSSA external type 1, N2 - OSPF NSSA external type 2  
E1 - OSPF external type 1, E2 - OSPF external type 2  
i - IS-IS, su - IS-IS summary, L1 - IS-IS level-1, L2 - IS-IS level-2  
ia - IS-IS inter area, * - candidate default, U - per-user static route  
o - ODR, P - periodic downloaded static route, H - NHRP, l - LISP  
+ - replicated route, % - next hop override  
  
Gateway of last resort is not set  
  
172.19.0.0/16 is variably subnetted, 3 subnets, 2 masks  
D 172.19.45.0/24 [90/2681856] via 172.19.34.1, 00:21:41, Serial3/2  
ROUTER-3#
```

Figura 20. Registro de Routing EIGRP - Router – 3

Se procede a introducir en el **ROUTER-3**, el comando **show ip ospf neighbor**, con el propósito de verificar que el proceso de adyacencia efectuado con los hosts vecinos es exitoso.

```
ROUTER-3#  
ROUTER-3#show ip eigrp neighbor  
EIGRP-IPv4 Neighbors for AS(15)  
H   Address                Interface           Hold Uptime    SRTT    RTO  Q  Seq  
   (sec)                  (ms)              4080    0   14  
0   172.19.34.1             Se3/2              13 00:29:52   680  
ROUTER-3#
```

Figura 21. Adyacencia Routing EIGRP - Router – 3

Desde el **ROUTER-4** se procede a ejecutar el comando ping, para verificar conectividad.

```
ROUTER-4#  
ROUTER-4#ping 172.19.34.1  
Type escape sequence to abort.  
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 172.19.34.1, timeout is 2 seconds:  
!!!!!  
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 444/666/1000 ms  
ROUTER-4#ping 172.19.34.2  
Type escape sequence to abort.  
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 172.19.34.2, timeout is 2 seconds:  
!!!!!  
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 220/316/400 ms  
ROUTER-4#ping 172.19.45.1  
Type escape sequence to abort.  
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 172.19.45.1, timeout is 2 seconds:  
!!!!!  
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 404/549/692 ms  
ROUTER-4#ping 172.19.45.2  
Type escape sequence to abort.  
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 172.19.45.2, timeout is 2 seconds:  
!!!!!  
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 208/320/412 ms  
ROUTER-4#
```

Figura 22. Verificación conectividad Router - 4

Posteriormente se procede a ejecutar el comando **show ip route eigrp** para verificar el registro en la tabla de routing.

```

ROUTER-4#
ROUTER-4#
ROUTER-4#show ip route eigrp
Codes: L - local, C - connected, S - static, R - RIP, M - mobile, B - BGP
        D - EIGRP, EX - EIGRP external, O - OSPF, IA - OSPF inter area
        N1 - OSPF NSSA external type 1, N2 - OSPF NSSA external type 2
        E1 - OSPF external type 1, E2 - OSPF external type 2
        i - IS-IS, su - IS-IS summary, L1 - IS-IS level-1, L2 - IS-IS level-2
        ia - IS-IS inter area, * - candidate default, U - per-user static route
        o - ODR, P - periodic downloaded static route, H - NHRP, l - LISP
        + - replicated route, % - next hop override

Gateway of last resort is not set

ROUTER-4#show ip route
Codes: L - local, C - connected, S - static, R - RIP, M - mobile, B - BGP
        D - EIGRP, EX - EIGRP external, O - OSPF, IA - OSPF inter area
        N1 - OSPF NSSA external type 1, N2 - OSPF NSSA external type 2
        E1 - OSPF external type 1, E2 - OSPF external type 2
        i - IS-IS, su - IS-IS summary, L1 - IS-IS level-1, L2 - IS-IS level-2
        ia - IS-IS inter area, * - candidate default, U - per-user static route
        o - ODR, P - periodic downloaded static route, H - NHRP, l - LISP
        + - replicated route, % - next hop override

Gateway of last resort is not set

      172.19.0.0/16 is variably subnetted, 4 subnets, 2 masks
C       172.19.34.0/24 is directly connected, Serial3/2
L       172.19.34.1/32 is directly connected, Serial3/2
C       172.19.45.0/24 is directly connected, Serial3/0
L       172.19.45.1/32 is directly connected, Serial3/0
ROUTER-4#^Z
ROUTER-4#

```

Figura 23. Registro de Routing EIGRP - Router – 4

Se ejecuta en el **ROUTER-4** el comando **show ip eigrp neighbor**, para ver la adyacencia de los vecinos de red.

```

ROUTER-4#
ROUTER-4#
ROUTER-4#show ip eigrp neighbor
EIGRP-IPv4 Neighbors for AS(15)
H   Address                  Interface                Hold Uptime    SRTT    RTO  Q  Seq
                               (sec)          (ms)          Cnt  Num
1   172.19.45.2                Se3/0                12 00:31:34   444   2664  0   3
0   172.19.34.2                Se3/2                12 00:38:02   621   3726  0  15
ROUTER-4#

```

Figura 24. Adyacencia Routing EIGRP - Router – 4

Desde el **ROUTER-5** se procede a ejecutar el comando ping, para verificar la conectividad.

```
ROUTER-5#  
ROUTER-5#ping 172.19.34.1  
Type escape sequence to abort.  
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 172.19.34.1, timeout is 2 seconds:  
!!!!  
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 332/452/744 ms  
ROUTER-5#ping 172.19.34.2  
Type escape sequence to abort.  
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 172.19.34.2, timeout is 2 seconds:  
!!!!  
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 472/642/848 ms  
ROUTER-5#ping 172.19.45.1  
Type escape sequence to abort.  
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 172.19.45.1, timeout is 2 seconds:  
!!!!  
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 300/500/648 ms  
ROUTER-5#ping 172.19.45.2  
Type escape sequence to abort.  
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 172.19.45.2, timeout is 2 seconds:  
!!!!  
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 600/915/1148 ms  
ROUTER-5#
```

Figura 25. Verificación conectividad Router – 5

Posteriormente se procede a ejecutar el comando **show ip route eigrp** para verificar el registro en la tabla de routing.

```
ROUTER-5#  
ROUTER-5#show ip route eigrp  
Codes: L - local, C - connected, S - static, R - RIP, M - mobile, B - BGP  
D - EIGRP, EX - EIGRP external, O - OSPF, IA - OSPF inter area  
N1 - OSPF NSSA external type 1, N2 - OSPF NSSA external type 2  
E1 - OSPF external type 1, E2 - OSPF external type 2  
i - IS-IS, su - IS-IS summary, L1 - IS-IS level-1, L2 - IS-IS level-2  
ia - IS-IS inter area, * - candidate default, U - per-user static route  
o - ODR, P - periodic downloaded static route, H - NHRP, l - LISP  
+ - replicated route, % - next hop override  
  
Gateway of last resort is not set  
  
172.19.0.0/16 is variably subnetted, 3 subnets, 2 masks  
D 172.19.34.0/24 [90/2681856] via 172.19.45.1, 00:36:14, Serial3/0  
ROUTER-5#
```

Figura 26. Registro de Routing EIGRP - Router – 5

Se procede a introducir en el ROUTER-5, el comando **show ip eigrp neighbor**, con el propósito de verificar que el proceso de adyacencia efectuado con los hosts vecinos es exitoso.

```

ROUTER-5#
ROUTER-5#
ROUTER-5#show ip eigrp neighbor
EIGRP-IPv4 Neighbors for AS(15)
H   Address          Interface          Hold Uptime   SRTT   RTO  Q  Seq
                               (sec)          (ms)          Cnt Num
0   172.19.45.1       Se3/0              12 00:37:47   350    2100  0  16
ROUTER-5#

```

Figura 27. Adyacencia Routing EIGRP - Router – 5

- ii. Cree cuatro nuevas interfaces de Loopback en R1 utilizando la asignación de direcciones 10.1.0.0/22 y configure esas interfaces para participar en el área 5 de OSPF.

CONFIGURACION INTERFACES LOOPBACK ROUTER 1

Tabla 1. Direcciones para interfaces loopback – ROUTER 1

DIRECCION: 10.1.0.0 / 22		
Rango de direcciones	Broadcast	Red
10.1.0.1 / 22 – 10.1.3.254 / 22	10.1.3.255 / 22	10.1.0.0 / 22
10.1.4.1 / 22 – 10.1.7.254 / 22	10.1.7.255 / 22	10.1.4.0 / 22
10.1.8.1 / 22 – 10.1.11.254 / 22	10.1.11.255 / 22	10.1.8.0 / 22
10.1.12.1 / 22 – 10.1.15.254 / 22	10.1.15.255 / 22	10.1.12.0 / 22

Una vez definidas las direcciones IP para las interfaces loopback, se procede a ingresar a la consola del ROUTER 1 mediante modo privilegiado, esto con el propósito de ejecutar las configuraciones respectivas.

Para proceder a configurar las interfaces loopback, se debe ingresar al modo privilegiado, mediante el comando **configure terminal**.

ROUTER-1#conf ter

Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.

Una vez en el modo de configuración privilegiado, se procede a ingresar el comando **interface loopback**, acompañado de un número de identificación de

la interfaz. Para este caso las interfaces loopback tendrán asignados los números 0,1,2 y 3.

Luego de ingresar al modo de configuración de la interfaz loopback, se procede a configurar la dirección IP de esta. Mediante el comando **ip address** se realiza el proceso de asignación de IP y Mascara de subred de acuerdo al direccionamiento registrado en la tabla 1.

Debido a que se requiere vincular las interfaces loopback al proceso de enrutamiento OSPF, es necesario integrarlas mediante la ejecución del comando **ip ospf network point-to-point**. Este comando permite que el proceso de enrutamiento OSPF anuncie las direcciones loopback.

```
ROUTER-1(config)#int lo0
ROUTER-1(config-if)#ip address 10.1.0.1 255.255.252.0
ROUTER-1(config-if)#ip ospf network point-to-point
ROUTER-1(config-if)#exit
ROUTER-1(config)#int lo1
ROUTER-1(config-if)#ip address 10.1.4.1 255.255.252.0
ROUTER-1(config-if)#ip ospf network point-to-point
ROUTER-1(config-if)#exit
ROUTER-1(config)#int lo2
ROUTER-1(config-if)#ip address 10.1.8.1 255.255.252.0
ROUTER-1(config-if)#ip ospf network point-to-point
ROUTER-1(config-if)#exit
ROUTER-1(config)#int lo3
ROUTER-1(config-if)#ip address 10.1.12.1 255.255.252.0
ROUTER-1(config-if)#ip ospf network point-to-point
ROUTER-1(config-if)#exit
```

Una vez configuradas las interfaces loopback, se debe proceder a vincular las nuevas redes configuradas, dentro del proceso de enrutamiento ospf.

Para llevar a cabo este proceso se debe introducir el comando **router ospf 1**, para ingresar al modo de configuración de ospf. Allí se introducen las nuevas redes mediante la implementación del comando **network** y el comando **area**.

```
ROUTER-1(config)#router ospf 1
ROUTER-1(config-router)#network 10.1.0.0 0.0.15.255 area 5
```

ROUTER-1(config-router)#exit

Una vez realizada la configuración se procede a verificar en el ROUTER 1, que las direcciones loopback se encuentre configuradas conforme a lo solicitado y la nueva ruta se encuentre incorporada en el proceso de enrutamiento OSPF. Para realizar esta verificación se emplean los comandos **show ip protocols** y **show ip interface brief**.

```
ROUTER-1#
ROUTER-1#show ip protocols
*** IP Routing is NSF aware ***

Routing Protocol is "ospf 1"
  Outgoing update filter list for all interfaces is not set
  Incoming update filter list for all interfaces is not set
  Router ID 1.1.1.1
  Number of areas in this router is 1. 1 normal 0 stub 0 nssa
  Maximum path: 4
  Routing for Networks:
    10.1.0.0 0.0.15.255 area 5
    10.113.12.0 0.0.0.255 area 5
  Routing Information Sources:
    Gateway         Distance      Last Update
    2.2.2.2          110          00:10:27
  Distance: (default is 110)

ROUTER-1#
```

Figura 28. Verificación del protocolo ospf - Router – 1

```
ROUTER-1#
ROUTER-1#show ip interface brief
Interface                IP-Address      OK? Method Status      Protocol
Ethernet0/0              unassigned      YES unset    administratively down down
GigabitEthernet0/0       unassigned      YES unset    administratively down down
GigabitEthernet1/0       unassigned      YES unset    administratively down down
GigabitEthernet2/0       unassigned      YES unset    administratively down down
Serial3/0                 10.113.12.1     YES manual  up          up
Serial3/1                 unassigned      YES unset    administratively down down
Serial3/2                 unassigned      YES unset    administratively down down
Serial3/3                 unassigned      YES unset    administratively down down
Serial4/0                 unassigned      YES unset    administratively down down
Serial4/1                 unassigned      YES unset    administratively down down
Serial4/2                 unassigned      YES unset    administratively down down
Serial4/3                 unassigned      YES unset    administratively down down
Loopback0                 10.1.0.1        YES manual  up          up
Loopback1                 10.1.4.1        YES manual  up          up
Loopback2                 10.1.8.1        YES manual  up          up
Loopback3                 10.1.12.1       YES manual  up          up
ROUTER-1#
```

Figura 29. Verificación de interfaces - Router – 1

Luego, en el ROUTER 3, se procede a verificar la existencia de las rutas hacia las direcciones loopback recientemente configuradas.

Para realizar esta verificación se emplea el comando **show ip route**. Una vez verificada la existencia de las rutas se procede a validar la conectividad mediante la implementación del comando **ping**.

```
ROUTER-3#
ROUTER-3#show ip route
Codes: L - local, C - connected, S - static, R - RIP, M - mobile, B - BGP
        D - EIGRP, EX - EIGRP external, O - OSPF, IA - OSPF inter area
        N1 - OSPF NSSA external type 1, N2 - OSPF NSSA external type 2
        E1 - OSPF external type 1, E2 - OSPF external type 2
        i - IS-IS, su - IS-IS summary, L1 - IS-IS level-1, L2 - IS-IS level-2
        ia - IS-IS inter area, * - candidate default, U - per-user static route
        o - ODR, P - periodic downloaded static route, H - NHRP, l - LISP
        + - replicated route, % - next hop override

Gateway of last resort is not set

    10.0.0.0/8 is variably subnetted, 7 subnets, 3 masks
O       10.1.0.0/22 [110/129] via 10.113.13.1, 00:05:04, Serial3/1
O       10.1.4.0/22 [110/129] via 10.113.13.1, 00:05:04, Serial3/1
O       10.1.8.0/22 [110/129] via 10.113.13.1, 00:05:04, Serial3/1
O       10.1.12.0/22 [110/129] via 10.113.13.1, 00:05:04, Serial3/1
O       10.113.12.0/24 [110/128] via 10.113.13.1, 00:13:27, Serial3/1
C       10.113.13.0/24 is directly connected, Serial3/1
L       10.113.13.2/32 is directly connected, Serial3/1
    172.19.0.0/16 is variably subnetted, 3 subnets, 2 masks
C       172.19.34.0/24 is directly connected, Serial3/2
L       172.19.34.2/32 is directly connected, Serial3/2
D       172.19.45.0/24 [90/2681856] via 172.19.34.1, 00:49:32, Serial3/2
ROUTER-3#
```

Figura 30. Verificación tabla de ruteo OSPF - Router – 3

```
ROUTER-3#
ROUTER-3#ping 10.1.0.1
Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 10.1.0.1, timeout is 2 seconds:
!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 596/1020/1424 ms
ROUTER-3#ping 10.1.4.1
Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 10.1.4.1, timeout is 2 seconds:
!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 616/825/1132 ms
ROUTER-3#ping 10.1.8.1
Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 10.1.8.1, timeout is 2 seconds:
!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 724/979/1408 ms
ROUTER-3#ping 10.1.12.1
Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 10.1.12.1, timeout is 2 seconds:
!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 664/1142/1300 ms
ROUTER-3#
```

Figura 31. Verificación de conectividad OSPF - Router – 3

- iii. Cree cuatro nuevas interfaces de Loopback en R5 utilizando la asignación de direcciones 172.5.0.0/22 y configure esas interfaces para participar en el Sistema Autónomo EIGRP 15.

CONFIGURACION INTERFACES LOOPBACK ROUTER 5

Tabla 2. Direcciones para interfaces loopback – ROUTER 5

DIRECCION: 172.5.0.0 / 22		
Rango de direcciones	Broadcast	Red
172.5.0.1 / 22 – 172.5.3.254 / 22	172.5.3.255 / 22	172.5.0.0 / 22
172.5.4.1 / 22 – 172.5.7.254 / 22	172.5.7.255 / 22	172.5.4.0 / 22
172.5.8.1 / 22 – 172.5.11.254 / 22	172.5.11.255 / 22	172.5.8.0 / 22
172.5.12.1 / 22 – 172.5.15.254 / 22	172.5.15.255 / 22	172.5.12.0 / 22

Una vez definidas las direcciones IP para las interfaces loopback, se procede a ingresar a la consola del ROUTER 5 mediante modo privilegiado, esto con el propósito de ejecutar las configuraciones respectivas.

Para proceder a configurar las interfaces loopback, se debe ingresar al modo privilegiado, mediante el comando **configure terminal**.

```
ROUTER-5#conf ter
```

Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.

Una vez en el modo de configuración privilegiado, se procede a ingresar el comando **interface loopback**, acompañado de un número de identificación de la interfaz. Para este caso las interfaces loopback tendrán asignados los números 0,1,2 y 3.

Luego de ingresar al modo de configuración de la interfaz loopback, se procede a configurar la dirección IP de esta. Mediante el comando **ip address** se realiza el proceso de asignación de IP y Mascara de subred de acuerdo al direccionamiento registrado en la tabla 2.

```
ROUTER-5(config)#int Lo0
```

```
ROUTER-5(config-if)#ip address 172.5.0.1 255.255.252.0
```

```
ROUTER-5(config-if)#exit
```

```
ROUTER-5(config)#int Lo1
```

```
ROUTER-5(config-if)#ip address 172.5.4.1 255.255.252.0
```

```
ROUTER-5(config-if)#exit
ROUTER-5(config)#int Lo2
ROUTER-5(config-if)#ip address 172.5.8.1 255.255.252.0
ROUTER-5(config-if)#exit
ROUTER-5(config)#int Lo3
ROUTER-5(config-if)#ip address 172.5.12.1 255.255.252.0
ROUTER-5(config-if)#exit
```

Una vez configuradas las interfaces loopback, se debe proceder a vincular las nuevas redes configuradas, dentro del proceso de enrutamiento eigrp.

Para llevar a cabo este proceso se debe introducir el comando **router eigrp 15**, para ingresar al modo de configuración eigrp. Allí se introducen las nuevas redes mediante la implementación del comando **network**.

```
ROUTER-5(config)#router eigrp 15
ROUTER-5(config-router)#network 172.5.0.0 0.0.15.255
ROUTER-5(config-router)#exit
```

Una vez realizada la configuración se procede a verificar en el ROUTER 5, que las direcciones loopback se encuentre configuradas conforme a lo solicitado. También se debe proceder a verificar que las nuevas rutas se encuentren incorporada en el proceso de enrutamiento EIGRP. Para realizar esta verificación se emplean los comandos **show ip protocols** y **show ip interface brief**.

```

ROUTER-5#
ROUTER-5#show ip protocols
*** IP Routing is NSF aware ***

Routing Protocol is "eigrp 15"
  Outgoing update filter list for all interfaces is not set
  Incoming update filter list for all interfaces is not set
  Default networks flagged in outgoing updates
  Default networks accepted from incoming updates
  EIGRP-IPv4 Protocol for AS(15)
    Metric weight K1=1, K2=0, K3=1, K4=0, K5=0
    NSF-aware route hold timer is 240
    Router-ID: 172.19.45.2
    Topology : 0 (base)
      Active Timer: 3 min
      Distance: internal 90 external 170
      Maximum path: 4
      Maximum hopcount 100
      Maximum metric variance 1

  Automatic Summarization: disabled
  Maximum path: 4
  Routing for Networks:
    172.5.0.0/20
    172.19.0.0
  Routing Information Sources:
    Gateway         Distance      Last Update
    172.19.45.1          90          00:33:19
  Distance: internal 90 external 170

ROUTER-5#

```

Figura 32. Verificación del protocolo eigrp - Router – 5

```

ROUTER-5#
ROUTER-5#show ip interface brief

```

Interface	IP-Address	OK?	Method	Status	Protocol
Ethernet0/0	unassigned	YES	unset	administratively down	down
GigabitEthernet0/0	unassigned	YES	unset	administratively down	down
GigabitEthernet1/0	unassigned	YES	unset	administratively down	down
GigabitEthernet2/0	unassigned	YES	unset	administratively down	down
Serial3/0	172.19.45.2	YES	manual	up	up
Serial3/1	unassigned	YES	unset	administratively down	down
Serial3/2	unassigned	YES	unset	administratively down	down
Serial3/3	unassigned	YES	unset	administratively down	down
Serial4/0	unassigned	YES	unset	administratively down	down
Serial4/1	unassigned	YES	unset	administratively down	down
Serial4/2	unassigned	YES	unset	administratively down	down
Serial4/3	unassigned	YES	unset	administratively down	down
Loopback0	172.5.0.1	YES	manual	up	up
Loopback1	172.5.4.1	YES	manual	up	up
Loopback2	172.5.8.1	YES	manual	up	up
Loopback3	172.5.12.1	YES	manual	up	up

```

ROUTER-5#

```

Figura 33. Verificación de interfaces - Router – 5

Luego en el ROUTER 3, se procede a verificar la existencia de las rutas hacia las direcciones loopback recientemente configuradas.

Para realizar esta verificación se emplea el comando **show ip route**. Una vez verificada la existencia de las rutas se procede a validar la conectividad mediante la implementación del comando **ping**.

```
ROUTER-3#
ROUTER-3#show ip route
Codes: L - local, C - connected, S - static, R - RIP, M - mobile, B - BGP
       D - EIGRP, EX - EIGRP external, O - OSPF, IA - OSPF inter area
       N1 - OSPF NSSA external type 1, N2 - OSPF NSSA external type 2
       E1 - OSPF external type 1, E2 - OSPF external type 2
       i - IS-IS, su - IS-IS summary, L1 - IS-IS level-1, L2 - IS-IS level-2
       ia - IS-IS inter area, * - candidate default, U - per-user static route
       o - ODR, P - periodic downloaded static route, H - NHRP, l - LISP
       + - replicated route, % - next hop override

Gateway of last resort is not set

10.0.0.0/8 is variably subnetted, 7 subnets, 3 masks
O    10.1.0.0/22 [110/129] via 10.113.13.1, 00:47:04, Serial3/1
O    10.1.4.0/22 [110/129] via 10.113.13.1, 00:47:04, Serial3/1
O    10.1.8.0/22 [110/129] via 10.113.13.1, 00:47:04, Serial3/1
O    10.1.12.0/22 [110/129] via 10.113.13.1, 00:47:04, Serial3/1
O    10.113.12.0/24 [110/128] via 10.113.13.1, 00:55:27, Serial3/1
C    10.113.13.0/24 is directly connected, Serial3/1
L    10.113.13.2/32 is directly connected, Serial3/1
172.5.0.0/22 is subnetted, 4 subnets
D    172.5.0.0 [90/2809856] via 172.19.34.1, 00:22:20, Serial3/2
D    172.5.4.0 [90/2809856] via 172.19.34.1, 00:22:20, Serial3/2
D    172.5.8.0 [90/2809856] via 172.19.34.1, 00:22:20, Serial3/2
D    172.5.12.0 [90/2809856] via 172.19.34.1, 00:22:20, Serial3/2
172.19.0.0/16 is variably subnetted, 3 subnets, 2 masks
C    172.19.34.0/24 is directly connected, Serial3/2
L    172.19.34.2/32 is directly connected, Serial3/2
D    172.19.45.0/24 [90/2681856] via 172.19.34.1, 01:31:32, Serial3/2
ROUTER-3#
```

Figura 34. Verificación tabla de ruteo eigrp - Router – 3

```
ROUTER-3#
ROUTER-3#
ROUTER-3#ping 172.5.0.1
Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 172.5.0.1, timeout is 2 seconds:
!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 740/1100/1396 ms
ROUTER-3#ping 172.5.4.1
Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 172.5.4.1, timeout is 2 seconds:
!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 440/609/868 ms
ROUTER-3#ping 172.5.8.1
Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 172.5.8.1, timeout is 2 seconds:
!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 492/680/832 ms
ROUTER-3#ping 172.5.12.1
Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 172.5.12.1, timeout is 2 seconds:
!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 868/1017/1336 ms
ROUTER-3#
```

Figura 35. Verificación de conectividad eigrp - Router – 3

- iv. Analice la tabla de enrutamiento de R3 y verifique que R3 está aprendiendo las nuevas interfaces de Loopback mediante el comando show ip route.

Se procede a realizar la verificación de la tabla de enrutamiento del ROUTER-3, implementando el comando **show ip route**.

```
ROUTER-3#
ROUTER-3#show ip route
Codes: L - local, C - connected, S - static, R - RIP, M - mobile, B - BGP
       D - EIGRP, EX - EIGRP external, O - OSPF, IA - OSPF inter area
       N1 - OSPF NSSA external type 1, N2 - OSPF NSSA external type 2
       E1 - OSPF external type 1, E2 - OSPF external type 2
       i - IS-IS, su - IS-IS summary, L1 - IS-IS level-1, L2 - IS-IS level-2
       ia - IS-IS inter area, * - candidate default, U - per-user static route
       o - ODR, P - periodic downloaded static route, H - NHRP, l - LISP
       + - replicated route, % - next hop override

Gateway of last resort is not set

10.0.0.0/8 is variably subnetted, 7 subnets, 3 masks
O    10.1.0.0/22 [110/129] via 10.113.13.1, 00:50:34, Serial3/1
O    10.1.4.0/22 [110/129] via 10.113.13.1, 00:50:34, Serial3/1
O    10.1.8.0/22 [110/129] via 10.113.13.1, 00:50:34, Serial3/1
O    10.1.12.0/22 [110/129] via 10.113.13.1, 00:50:34, Serial3/1
O    10.113.12.0/24 [110/128] via 10.113.13.1, 00:58:57, Serial3/1
C    10.113.13.0/24 is directly connected, Serial3/1
L    10.113.13.2/32 is directly connected, Serial3/1
172.5.0.0/22 is subnetted, 4 subnets
D    172.5.0.0 [90/2809856] via 172.19.34.1, 00:25:50, Serial3/2
D    172.5.4.0 [90/2809856] via 172.19.34.1, 00:25:50, Serial3/2
D    172.5.8.0 [90/2809856] via 172.19.34.1, 00:25:50, Serial3/2
D    172.5.12.0 [90/2809856] via 172.19.34.1, 00:25:50, Serial3/2
172.19.0.0/16 is variably subnetted, 3 subnets, 2 masks
C    172.19.34.0/24 is directly connected, Serial3/2
L    172.19.34.2/32 is directly connected, Serial3/2
D    172.19.45.0/24 [90/2681856] via 172.19.34.1, 01:35:02, Serial3/2
ROUTER-3#
```

Figura 36. Tabla de enrutamiento - Router – 3

De acuerdo a la tabla de enrutamiento del ROUTER 3, se puede evidenciar que las rutas hacia las interfaces loopback configuradas en el ROUTER 1, están siendo aprendidas por el ROUTER 3, a través del protocolo de enrutamiento OSPF, el cual posee una distancia administrativa de 110. También se observa que las rutas hacia las interfaces loopback en el ROUTER 5, están siendo aprendidas por el ROUTER 3 mediante el protocolo de enrutamiento EIGRP.

En este caso las redes vinculadas al protocolo EIGRP poseen una distancia administrativa de 90, lo cual indica que el proceso de enrutamiento es EIGRP interno.

- v. Configure R3 para redistribuir las rutas EIGRP en OSPF usando el costo de 50000 y luego redistribuya las rutas OSPF en EIGRP usando un ancho de banda T1 y 20,000 microsegundos de retardo.

PROCESO DE REDISTRIBUCION DE RUTAS EIGRP EN OSPF

Se procede a ingresar al modo de configuración privilegiado en el ROUTER 3 mediante el comando **configure terminal**.

```
ROUTER-3#conf ter
```

Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.

Dentro del modo de configuración privilegiada se procede a ingresar al modo de configuración del protocolo de enrutamiento ospf, para realizar este proceso se ingresa el comando **router ospf 1**.

Una vez dentro del modo de configuración del protocolo de enrutamiento ospf, se implementa el comando **redistribute eigrp**, acompañado del número del sistema autónomo a redistribuir, en este caso el **AS** será **15**. Dado que se solicita implementar un costo de 50000, es necesario especificar este valor mediante la sentencia **metric**, obteniendo la siguiente expresión **metric 50000**.

Por último, se añade la sentencia **subnets**, con el propósito de que la redistribución de ospf incluya en su proceso las subredes.

```
ROUTER-3(config)#router ospf 1
```

```
ROUTER-3(config-router)#redistribute eigrp 15 metric 50000 subnets
```

```
ROUTER-3(config-router)#exit
```

VERIFICACION DE REDISTRIBUCION EIGRP EN OSPF

Una vez configurado el proceso de redistribución se debe verificar que en la tabla de enrutamiento del ROUTER 1 se encuentren registradas las redes de eigrp y que estas cuenten con el costo requerido de 50000. Para desarrollar el proceso de verificación se emplea el comando **show ip route**.

```
ROUTER-1#
ROUTER-1#show ip route
Codes: L - local, C - connected, S - static, R - RIP, M - mobile, B - BGP
       D - EIGRP, EX - EIGRP external, O - OSPF, IA - OSPF inter area
       N1 - OSPF NSSA external type 1, N2 - OSPF NSSA external type 2
       E1 - OSPF external type 1, E2 - OSPF external type 2
       i - IS-IS, su - IS-IS summary, L1 - IS-IS level-1, L2 - IS-IS level-2
       ia - IS-IS inter area, * - candidate default, U - per-user static route
       o - ODR, P - periodic downloaded static route, H - NHRP, l - LISP
       + - replicated route, % - next hop override

Gateway of last resort is not set

    10.0.0.0/8 is variably subnetted, 11 subnets, 3 masks
C       10.1.0.0/22 is directly connected, Loopback0
L       10.1.0.1/32 is directly connected, Loopback0
C       10.1.4.0/22 is directly connected, Loopback1
L       10.1.4.1/32 is directly connected, Loopback1
C       10.1.8.0/22 is directly connected, Loopback2
L       10.1.8.1/32 is directly connected, Loopback2
C       10.1.12.0/22 is directly connected, Loopback3
L       10.1.12.1/32 is directly connected, Loopback3
C       10.113.12.0/24 is directly connected, Serial3/0
L       10.113.12.1/32 is directly connected, Serial3/0
O       10.113.13.0/24 [110/128] via 10.113.12.2, 00:15:29, Serial3/0
       172.5.0.0/22 is subnetted, 4 subnets
O E2    172.5.0.0 [110/50000] via 10.113.12.2, 00:15:19, Serial3/0
O E2    172.5.4.0 [110/50000] via 10.113.12.2, 00:15:19, Serial3/0
O E2    172.5.8.0 [110/50000] via 10.113.12.2, 00:15:19, Serial3/0
O E2    172.5.12.0 [110/50000] via 10.113.12.2, 00:15:19, Serial3/0
       172.19.0.0/24 is subnetted, 2 subnets
O E2    172.19.34.0 [110/50000] via 10.113.12.2, 00:15:19, Serial3/0
O E2    172.19.45.0 [110/50000] via 10.113.12.2, 00:15:19, Serial3/0
ROUTER-1#
```

Figura 37. Verificación de redistribución de rutas EIGRP en OSPF

PROCESO DE REDISTRIBUCION DE RUTAS OSPF EN EIGRP

Se procede a ingresar al modo de configuración privilegiado en el ROUTER 3 mediante el comando **configure terminal**.

```
ROUTER-3#conf ter
```

Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.

Dentro del modo de configuración privilegiada se procede a ingresar al modo de configuración del protocolo de enrutamiento EIGRP, para realizar este proceso se ingresa el comando **router eigrp 15**.

Una vez dentro del modo de configuración del protocolo de enrutamiento eigrp, se implementa el comando **redistribute ospf**, acompañado del número de ID de proceso a redistribuir, en este caso la **ID** será **1**. Dado que se solicita implementar un ancho de banda T1 y un retardo de 20000 microsegundos, es necesario especificar estos parámetros mediante la sentencia **metric**.

El ancho de banda T1 es equivalente a 1544 kbps y hace referencia a un enlace serial predeterminado.

El retardo de 20000 microsegundos hace referencia a un enlace serial predeterminado. El valor de retardo se establece mediante la multiplicación de un valor específico por el factor de multiplicación de 10 microsegundos. En este caso se establece un valor de **2000**, el cual se multiplica por **10 microsegundos**, obteniendo un valor de **20000 microsegundos**.

Una vez definidos los parámetros de ancho de banda y retardo según lo solicitado, se deben ingresar adicionalmente los valores de fiabilidad (255), carga (1) y MTU(1500).

```
ROUTER-3(config)#router eigrp 15
```

```
ROUTER-3(config-router)#redistribute ospf 1 metric 1544 2000 255 1 1500
```

```
ROUTER-3(config-router)#exit
```

VERIFICACION DE REDISTRIBUCION OSPF EN EIGRP

Una vez configurado el proceso de redistribución se verifica que en la tabla de enrutamiento del ROUTER 5 que se encuentren registradas las redes de ospf.

Se debe verificar que las redes redistribuidas posean la métrica correspondiente de acuerdo al ancho de banda de 1544 (T1) y al retardo de 20000 microsegundos. Para efectuar el proceso de verificación se emplea el comando **show ip route**

```
ROUTER-5#
ROUTER-5#show ip route
Codes: L - local, C - connected, S - static, R - RIP, M - mobile, B - BGP
        D - EIGRP, EX - EIGRP external, O - OSPF, IA - OSPF inter area
        N1 - OSPF NSSA external type 1, N2 - OSPF NSSA external type 2
        E1 - OSPF external type 1, E2 - OSPF external type 2
        i - IS-IS, su - IS-IS summary, L1 - IS-IS level-1, L2 - IS-IS level-2
        ia - IS-IS inter area, * - candidate default, U - per-user static route
        o - ODR, P - periodic downloaded static route, H - NHRP, l - LISP
        + - replicated route, % - next hop override

Gateway of last resort is not set

    10.0.0.0/8 is variably subnetted, 6 subnets, 2 masks
D EX   10.1.0.0/22 [170/3193856] via 172.19.45.1, 00:30:55, Serial3/0
D EX   10.1.4.0/22 [170/3193856] via 172.19.45.1, 00:30:55, Serial3/0
D EX   10.1.8.0/22 [170/3193856] via 172.19.45.1, 00:30:55, Serial3/0
D EX   10.1.12.0/22 [170/3193856] via 172.19.45.1, 00:30:55, Serial3/0
D EX   10.113.12.0/24 [170/3193856] via 172.19.45.1, 00:30:55, Serial3/0
D EX   10.113.13.0/24 [170/3193856] via 172.19.45.1, 00:31:07, Serial3/0
    172.5.0.0/16 is variably subnetted, 8 subnets, 2 masks
C       172.5.0.0/22 is directly connected, Loopback0
L       172.5.0.1/32 is directly connected, Loopback0
C       172.5.4.0/22 is directly connected, Loopback1
L       172.5.4.1/32 is directly connected, Loopback1
C       172.5.8.0/22 is directly connected, Loopback2
L       172.5.8.1/32 is directly connected, Loopback2
C       172.5.12.0/22 is directly connected, Loopback3
L       172.5.12.1/32 is directly connected, Loopback3
    172.19.0.0/16 is variably subnetted, 3 subnets, 2 masks
D       172.19.34.0/24 [90/2681856] via 172.19.45.1, 00:31:07, Serial3/0
C       172.19.45.0/24 is directly connected, Serial3/0
L       172.19.45.2/32 is directly connected, Serial3/0
ROUTER-5#
```

Figura 38. Verificación de redistribución de rutas OSPF en EIGRP

Una vez realizada la revisión, se puede evidenciar que el ancho de banda y el retardo se ha configurado correctamente. Se puede realizar la comprobación calculando la métrica.

ROUTER 3

Interfaz serial 3/2

Ancho de banda: 1544 kbps

Retardo: 20000 microsegundos

Configuración de redistribución OSPF en EIGRP

Ancho de banda: 1544 kbps

Retardo: $(2000 \times 10) = 20000$ microsegundos

ROUTER 4

Interfaz serial 3/0

Ancho de banda: 1544 kbps

Retardo: 20000 microsegundos

Cálculo ancho de banda

$$(10000000/1544) = 6476$$

Cálculo del retraso

$$((20000 + 20000 + 20000)/10) = 6000$$

Cálculo de la métrica

$$((6476 + 6000) * 256) = 3193856$$

Una vez realizado el proceso de verificación se puede establecer que la configuración es correcta dado que el cálculo de la métrica coincide con lo registrado por el sistema en la tabla de enrutamiento.

- vi. Verifique en R1 y R5 que las rutas del sistema autónomo opuesto existen en su tabla de enrutamiento mediante el comando show ip route.

VERIFICACIÓN DE RUTAS EN EL ROUTER 1

De acuerdo a lo solicitado se procede a ejecutar el comando **show ip route**, para verificar el registro de las rutas en la tabla de enrutamiento.

```
ROUTER-1#
ROUTER-1#show ip route
Codes: L - local, C - connected, S - static, R - RIP, M - mobile, B - BGP
       D - EIGRP, EX - EIGRP external, O - OSPF, IA - OSPF inter area
       N1 - OSPF NSSA external type 1, N2 - OSPF NSSA external type 2
       E1 - OSPF external type 1, E2 - OSPF external type 2
       i - IS-IS, su - IS-IS summary, L1 - IS-IS level-1, L2 - IS-IS level-2
       ia - IS-IS inter area, * - candidate default, U - per-user static route
       o - ODR, P - periodic downloaded static route, H - NHRP, l - LISP
       + - replicated route, % - next hop override

Gateway of last resort is not set

    10.0.0.0/8 is variably subnetted, 11 subnets, 3 masks
C       10.1.0.0/22 is directly connected, Loopback0
L       10.1.0.1/32 is directly connected, Loopback0
C       10.1.4.0/22 is directly connected, Loopback1
L       10.1.4.1/32 is directly connected, Loopback1
C       10.1.8.0/22 is directly connected, Loopback2
L       10.1.8.1/32 is directly connected, Loopback2
C       10.1.12.0/22 is directly connected, Loopback3
L       10.1.12.1/32 is directly connected, Loopback3
C       10.113.12.0/24 is directly connected, Serial3/0
L       10.113.12.1/32 is directly connected, Serial3/0
O       10.113.13.0/24 [110/128] via 10.113.12.2, 00:52:31, Serial3/0
    172.5.0.0/22 is subnetted, 4 subnets
O E2    172.5.0.0 [110/50000] via 10.113.12.2, 00:52:21, Serial3/0
O E2    172.5.4.0 [110/50000] via 10.113.12.2, 00:52:21, Serial3/0
O E2    172.5.8.0 [110/50000] via 10.113.12.2, 00:52:21, Serial3/0
O E2    172.5.12.0 [110/50000] via 10.113.12.2, 00:52:21, Serial3/0
    172.19.0.0/24 is subnetted, 2 subnets
O E2    172.19.34.0 [110/50000] via 10.113.12.2, 00:52:21, Serial3/0
O E2    172.19.45.0 [110/50000] via 10.113.12.2, 00:52:21, Serial3/0
ROUTER-1#
```

Figura 39. Verificación tabla de enrutamiento ROUTER 1

VERIFICACIÓN DE RUTAS EN EL ROUTER 5

De acuerdo a lo solicitado se procede a ejecutar el comando **show ip route**, para verificar el registro de las rutas en la tabla de enrutamiento.

```
ROUTER-5#
ROUTER-5#show ip route
Codes: L - local, C - connected, S - static, R - RIP, M - mobile, B - BGP
       D - EIGRP, EX - EIGRP external, O - OSPF, IA - OSPF inter area
       N1 - OSPF NSSA external type 1, N2 - OSPF NSSA external type 2
       E1 - OSPF external type 1, E2 - OSPF external type 2
       i - IS-IS, su - IS-IS summary, L1 - IS-IS level-1, L2 - IS-IS level-2
       ia - IS-IS inter area, * - candidate default, U - per-user static route
       o - ODR, P - periodic downloaded static route, H - NHRP, l - LISP
       + - replicated route, % - next hop override

Gateway of last resort is not set

    10.0.0.0/8 is variably subnetted, 6 subnets, 2 masks
D EX   10.1.0.0/22 [170/3193856] via 172.19.45.1, 00:57:11, Serial3/0
D EX   10.1.4.0/22 [170/3193856] via 172.19.45.1, 00:57:11, Serial3/0
D EX   10.1.8.0/22 [170/3193856] via 172.19.45.1, 00:57:11, Serial3/0
D EX   10.1.12.0/22 [170/3193856] via 172.19.45.1, 00:57:11, Serial3/0
D EX   10.113.12.0/24 [170/3193856] via 172.19.45.1, 00:57:11, Serial3/0
D EX   10.113.13.0/24 [170/3193856] via 172.19.45.1, 00:57:23, Serial3/0
    172.5.0.0/16 is variably subnetted, 8 subnets, 2 masks
C       172.5.0.0/22 is directly connected, Loopback0
L       172.5.0.1/32 is directly connected, Loopback0
C       172.5.4.0/22 is directly connected, Loopback1
L       172.5.4.1/32 is directly connected, Loopback1
C       172.5.8.0/22 is directly connected, Loopback2
L       172.5.8.1/32 is directly connected, Loopback2
C       172.5.12.0/22 is directly connected, Loopback3
L       172.5.12.1/32 is directly connected, Loopback3
    172.19.0.0/16 is variably subnetted, 3 subnets, 2 masks
D       172.19.34.0/24 [90/2681856] via 172.19.45.1, 00:57:23, Serial3/0
C       172.19.45.0/24 is directly connected, Serial3/0
L       172.19.45.2/32 is directly connected, Serial3/0
ROUTER-5#
```

Figura 40. Verificación tabla de enrutamiento ROUTER 5

Una vez finalizado el desarrollo del ejercicio, se puede evidenciar que la red configurada cumple con los requerimientos solicitados.

A continuación, se procede a anexar la configuración de cada uno de los Router.

CONFIGURACION FINAL ROUTER – 1

```
ROUTER-1#show star
ROUTER-1#show startup-config
Using 2126 out of 522232 bytes
!
! Last configuration change at 20:21:10 UTC Mon Oct 19 2020
!
version 15.2
service timestamps debug datetime msec
service timestamps log datetime msec
!
hostname ROUTER-1
!
boot-start-marker
boot-end-marker
!
!
!
no aaa new-model
no ip icmp rate-limit unreachable
ip cef
!
!
!
!
!
!
no ip domain lookup
no ipv6 cef
!
!
multilink bundle-name authenticated
!
!
!
!
```

```
!  
!  
!  
!  
!  
ip tcp synwait-time 5  
!  
!  
!  
!  
!  
!  
!  
!  
!  
!  
!  
!  
!  
interface Loopback0  
  ip address 10.1.0.1 255.255.252.0  
  ip ospf network point-to-point  
!  
interface Loopback1  
  ip address 10.1.4.1 255.255.252.0  
  ip ospf network point-to-point  
!  
interface Loopback2  
  ip address 10.1.8.1 255.255.252.0  
  ip ospf network point-to-point  
!  
interface Loopback3  
  ip address 10.1.12.1 255.255.252.0  
  ip ospf network point-to-point  
!  
interface Ethernet0/0  
  no ip address  
  shutdown  
  duplex auto  
!
```

```
interface GigabitEthernet0/0
no ip address
shutdown
media-type gbic
speed 1000
duplex full
negotiation auto
!
interface GigabitEthernet1/0
no ip address
shutdown
negotiation auto
!
interface GigabitEthernet2/0
no ip address
shutdown
negotiation auto
!
interface Serial3/0
description R1 --> R2
ip address 10.113.12.1 255.255.255.0
serial restart-delay 0
clock rate 128000
!
interface Serial3/1
no ip address
shutdown
serial restart-delay 0
!
interface Serial3/2
no ip address
shutdown
serial restart-delay 0
!
interface Serial3/3
no ip address
shutdown
serial restart-delay 0
!
```

```

interface Serial4/0
  no ip address
  shutdown
  serial restart-delay 0
!
interface Serial4/1
  no ip address
  shutdown
  serial restart-delay 0
!
interface Serial4/2
  no ip address
  shutdown
  serial restart-delay 0
!
interface Serial4/3
  no ip address
  shutdown
  serial restart-delay 0
!
router ospf 1
  router-id 1.1.1.1
  network 10.1.0.0 0.0.15.255 area 5
  network 10.113.12.0 0.0.0.255 area 5
!
ip forward-protocol nd
!
!
no ip http server
no ip http secure-server
!
!
!
!
control-plane
!
!
line con 0
  exec-timeout 0 0

```

```
privilege level 15
logging synchronous
stopbits 1
line aux 0
exec-timeout 0 0
privilege level 15
logging synchronous
stopbits 1
line vty 0 4
login
!
!
end
```

CONFIGURACION FINAL ROUTER – 2

```
ROUTER-2#show startup-config
Using 1788 out of 522232 bytes
!
! Last configuration change at 12:42:37 UTC Mon Oct 19 2020
!
version 15.2
service timestamps debug datetime msec
service timestamps log datetime msec
!
hostname ROUTER-2
!
boot-start-marker
boot-end-marker
!
!
!
no aaa new-model
no ip icmp rate-limit unreachable
ip cef
!
!
!
!
```

```
!  
!  
no ip domain lookup  
no ipv6 cef  
!  
!  
multilink bundle-name authenticated  
!  
!  
!  
!  
!  
!  
!  
!  
!  
!  
ip tcp synwait-time 5  
!  
!  
!  
!  
!  
!  
!  
!  
!  
!  
!  
!  
!  
interface Ethernet0/0  
no ip address  
shutdown  
duplex auto  
!  
interface GigabitEthernet0/0  
no ip address  
shutdown  
media-type gbic  
speed 1000
```

```

duplex full
negotiation auto
!
interface GigabitEthernet1/0
no ip address
shutdown
negotiation auto
!
interface GigabitEthernet2/0
no ip address
shutdown
negotiation auto
!
interface Serial3/0
description R2 --> R1
ip address 10.113.12.2 255.255.255.0
serial restart-delay 0
!
interface Serial3/1
description R2 --> R3
ip address 10.113.13.1 255.255.255.0
serial restart-delay 0
!
interface Serial3/2
no ip address
shutdown
serial restart-delay 0
!
interface Serial3/3
no ip address
shutdown
serial restart-delay 0
!
interface Serial4/0
no ip address
shutdown
serial restart-delay 0
!
interface Serial4/1

```

```

no ip address
shutdown
serial restart-delay 0
!
interface Serial4/2
no ip address
shutdown
serial restart-delay 0
!
interface Serial4/3
no ip address
shutdown
serial restart-delay 0
!
router ospf 1
router-id 2.2.2.2
network 10.113.12.0 0.0.0.255 area 5
network 10.113.13.0 0.0.0.255 area 5
!
ip forward-protocol nd
!
!
no ip http server
no ip http secure-server
!
!
!
!
control-plane
!
!
line con 0
exec-timeout 0 0
privilege level 15
logging synchronous
stopbits 1
line aux 0
exec-timeout 0 0
privilege level 15

```



```
logging synchronous
stopbits 1
line vty 0 4
login
!
!
end
```

CONFIGURACION FINAL ROUTER – 3

```
ROUTER-3#show startup-config
Using 1902 out of 522232 bytes
!
! Last configuration change at 00:00:42 UTC Tue Oct 20 2020
!
version 15.2
service timestamps debug datetime msec
service timestamps log datetime msec
!
hostname ROUTER-3
!
boot-start-marker
boot-end-marker
!
!
!
no aaa new-model
no ip icmp rate-limit unreachable
ip cef
!
!
!
!
!
!
no ip domain lookup
no ipv6 cef
!
!
```

multilink bundle-name authenticated

!

!

!

!

!

!

!

!

!

ip tcp synwait-time 5

!

!

!

!

!

!

!

!

!

!

!

interface Ethernet0/0

no ip address

shutdown

duplex auto

!

interface GigabitEthernet0/0

no ip address

shutdown

media-type gbic

speed 1000

duplex full

negotiation auto

!

interface GigabitEthernet1/0

no ip address

shutdown

```

negotiation auto
!
interface GigabitEthernet2/0
no ip address
shutdown
negotiation auto
!
interface Serial3/0
no ip address
shutdown
serial restart-delay 0
!
interface Serial3/1
description R3 --> R2
ip address 10.113.13.2 255.255.255.0
serial restart-delay 0
clock rate 128000
!
interface Serial3/2
description R3 --> R4
ip address 172.19.34.2 255.255.255.0
serial restart-delay 0
!
interface Serial3/3
no ip address
shutdown
serial restart-delay 0
!
interface Serial4/0
no ip address
shutdown
serial restart-delay 0
!
interface Serial4/1
no ip address
shutdown
serial restart-delay 0
!
interface Serial4/2

```

```

no ip address
shutdown
serial restart-delay 0
!
interface Serial4/3
no ip address
shutdown
serial restart-delay 0
!
!
router eigrp 15
network 172.19.0.0
redistribute ospf 1 metric 1544 2000 255 1 1500
!
router ospf 1
router-id 3.3.3.3
redistribute eigrp 15 metric 50000 subnets
network 10.113.13.0 0.0.0.255 area 5
!
ip forward-protocol nd
!
!
no ip http server
no ip http secure-server
!
!
!
!
control-plane
!
!
line con 0
exec-timeout 0 0
privilege level 15
logging synchronous
stopbits 1
line aux 0
exec-timeout 0 0
privilege level 15

```

```
logging synchronous
stopbits 1
line vty 0 4
login
!
!
end
```

CONFIGURACION FINAL ROUTER – 4

```
ROUTER-4#show startup-config
Using 1736 out of 522232 bytes
!
! Last configuration change at 15:55:50 UTC Mon Oct 19 2020
!
version 15.2
service timestamps debug datetime msec
service timestamps log datetime msec
!
hostname ROUTER-4
!
boot-start-marker
boot-end-marker
!
!
!
no aaa new-model
no ip icmp rate-limit unreachable
ip cef
!
!
!
!
!
!
no ip domain lookup
no ipv6 cef
!
!
```

multilink bundle-name authenticated

!

!

!

!

!

!

!

!

!

ip tcp synwait-time 5

!

!

!

!

!

!

!

!

!

!

!

interface Ethernet0/0

no ip address

shutdown

duplex auto

!

interface GigabitEthernet0/0

no ip address

shutdown

media-type gbic

speed 1000

duplex full

negotiation auto

!

interface GigabitEthernet1/0

no ip address

shutdown

```

negotiation auto
!
interface GigabitEthernet2/0
no ip address
shutdown
negotiation auto
!
interface Serial3/0
description R4 --> R5
ip address 172.19.45.1 255.255.255.0
serial restart-delay 0
!
interface Serial3/1
no ip address
shutdown
serial restart-delay 0
!
interface Serial3/2
description R4 --> R3
ip address 172.19.34.1 255.255.255.0
serial restart-delay 0
clock rate 128000
!
interface Serial3/3
no ip address
shutdown
serial restart-delay 0
!
interface Serial4/0
no ip address
shutdown
serial restart-delay 0
!
interface Serial4/1
no ip address
shutdown
serial restart-delay 0
!
interface Serial4/2

```

```
no ip address
shutdown
serial restart-delay 0
!
interface Serial4/3
no ip address
shutdown
serial restart-delay 0
!
!
router eigrp 15
network 172.19.0.0
!
ip forward-protocol nd
!
!
no ip http server
no ip http secure-server
!
!
!
!
control-plane
!
!
line con 0
exec-timeout 0 0
privilege level 15
logging synchronous
stopbits 1
line aux 0
exec-timeout 0 0
privilege level 15
logging synchronous
stopbits 1
line vty 0 4
login
!
!
```


end

CONFIGURACION FINAL ROUTER – 5

```
ROUTER-5#show startup-config
Using 1963 out of 522232 bytes
!
! Last configuration change at 20:51:20 UTC Mon Oct 19 2020
!
version 15.2
service timestamps debug datetime msec
service timestamps log datetime msec
!
hostname ROUTER-5
!
boot-start-marker
boot-end-marker
!
!
!
no aaa new-model
no ip icmp rate-limit unreachable
ip cef
!
!
!
!
!
!
no ip domain lookup
no ipv6 cef
!
!
multilink bundle-name authenticated
!
!
!
!
```

```

!
!
!
!
ip tcp synwait-time 5
!
!
!
!
!
!
!
!
!
!
!
!
interface Loopback0
 ip address 172.5.0.1 255.255.252.0
!
interface Loopback1
 ip address 172.5.4.1 255.255.252.0
!
interface Loopback2
 ip address 172.5.8.1 255.255.252.0
!
interface Loopback3
 ip address 172.5.12.1 255.255.252.0
!
interface Ethernet0/0
 no ip address
 shutdown
 duplex auto
!
interface GigabitEthernet0/0
 no ip address
 shutdown
 media-type gbic
 speed 1000

```

```

duplex full
negotiation auto
!
interface GigabitEthernet1/0
no ip address
shutdown
negotiation auto
!
interface GigabitEthernet2/0
no ip address
shutdown
negotiation auto
!
interface Serial3/0
description R5 --> R4
ip address 172.19.45.2 255.255.255.0
serial restart-delay 0
clock rate 128000
!
interface Serial3/1
no ip address
shutdown
serial restart-delay 0
!
interface Serial3/2
no ip address
shutdown
serial restart-delay 0
!
interface Serial3/3
no ip address
shutdown
serial restart-delay 0
!
interface Serial4/0
no ip address
shutdown
serial restart-delay 0
!

```

```

interface Serial4/1
  no ip address
  shutdown
  serial restart-delay 0
!
interface Serial4/2
  no ip address
  shutdown
  serial restart-delay 0
!
interface Serial4/3
  no ip address
  shutdown
  serial restart-delay 0
!
!
router eigrp 15
  network 172.5.0.0 0.0.15.255
  network 172.19.0.0
!
ip forward-protocol nd
!
!
no ip http server
no ip http secure-server
!
!
!
!
control-plane
!
!
line con 0
  exec-timeout 0 0
  privilege level 15
  logging synchronous
  stopbits 1
line aux 0
  exec-timeout 0 0

```

```
privilege level 15
logging synchronous
stopbits 1
line vty 0 4
  login
  !
  !
end
```

SEGUNDO ESCENARIO.

Contexto del ejercicio:

Una empresa de comunicaciones presenta una estructura Core acorde a la topología de red, en donde el estudiante será el administrador de la red, el cual deberá configurar e interconectar entre sí cada uno de los dispositivos que forman parte del escenario, acorde con los lineamientos establecidos para el direccionamiento IP, etherchannels, VLANs y demás aspectos que forman parte del escenario propuesto.

Topología de la red.

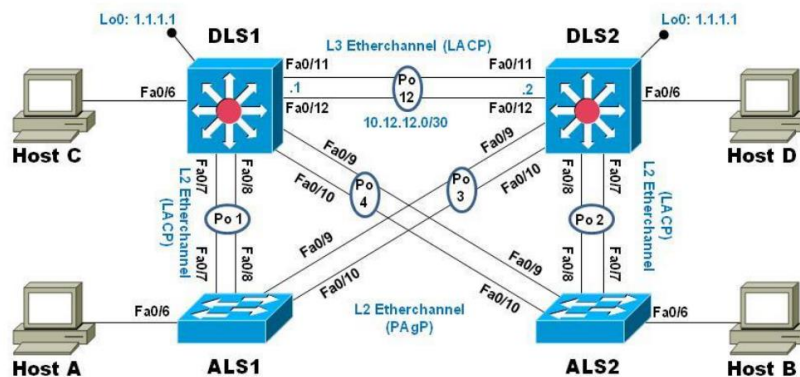


Figura 41. Topología segundo escenario.

De acuerdo a la topología de referencia se procede a estructurar la red en el software de simulación GNS3.

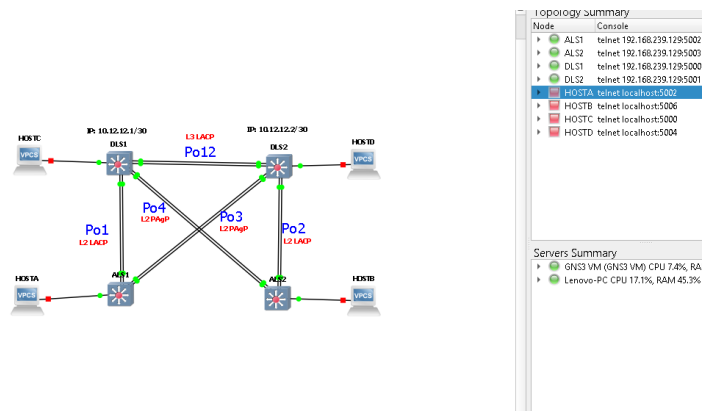


Figura 42. Implementación topología segundo escenario – GNS3.

Parte 1: Configurar la red de acuerdo con las especificaciones.

Como primer paso, es necesario restablecer los Switch que forman parte de la red. Para efectuar este proceso, se deben introducir los siguientes comandos en cada uno de los equipos.

```
erase startup-config  
delete /force vlan.dat  
delete /force multiple-fs  
reload
```

Una vez efectuado este proceso, es posible continuar con el desarrollo de los siguientes ítems.

- a. Apagar todas las interfaces en cada switch.

APAGADO DE INTERFACES

Para realizar el apagado de las interfaces es necesario especificar las interfaces que se desean deshabilitar, una forma eficiente de realizar este proceso es introduciendo el comando **range** que permite tomar un grupo de interfaces y aplicar las mismas configuraciones a todas estas, obteniendo como resultado el comando **interface range "id-interfaz"**.

Una vez se especifican las interfaces que se desean apagar, se introduce el comando **shutdown**.

En base a los comandos anteriormente expuestos, se procede a realizar el apagado de todas interfaces de los Switch que se encuentran en la topología. (Es necesario estar en modo configuración para realizar estos cambios "**Switch(config)#**").

Configuración Switch DLS1

```
Switch>  
Switch>enable  
Switch#configure terminal  
Switch(config)#interface range e0/0-3,e1/0-3,e2/0-3,e3/0-3  
Switch(config-if-range)#shutdown
```

```
Switch(config-if-range)#exit
Switch(config)#
```

Configuración Switch DLS2

```
Switch>
Switch>enable
Switch#configure terminal
Switch(config)#interface range e0/0-3,e1/0-3,e2/0-3,e3/0-3
Switch(config-if-range)#shutdown
Switch(config-if-range)#exit
Switch(config)#
```

Configuración Switch ALS1

```
Switch>
Switch>enable
Switch#configure terminal
Switch(config)#interface range e0/0-3,e1/0-3,e2/0-3,e3/0-3
Switch(config-if-range)#shutdown
Switch(config-if-range)#exit
Switch(config)#
```

Configuración Switch ALS2

```
Switch>
Switch>enable
Switch#configure terminal
Switch(config)#interface range e0/0-3,e1/0-3,e2/0-3,e3/0-3
Switch(config-if-range)#shutdown
Switch(config-if-range)#exit
Switch(config)#
```


VERIFICACION ESTADO DE INTERFACES.

Una vez se introducen los comandos requeridos para apagar las interfaces, se puede verificar que esta configuración es exitosa mediante el comando **show ip interface brief**.

Verificación de apagado de interfaces en DLS1.

```
Switch#  
Switch#  
Switch#  
Switch#show ip interface brief  
Interface          IP-Address  OK? Method Status          Protocol  
Ethernet0/0         unassigned  YES unset  administratively down down  
Ethernet0/1         unassigned  YES unset  administratively down down  
Ethernet0/2         unassigned  YES unset  administratively down down  
Ethernet0/3         unassigned  YES unset  administratively down down  
Ethernet1/0         unassigned  YES unset  administratively down down  
Ethernet1/1         unassigned  YES unset  administratively down down  
Ethernet1/2         unassigned  YES unset  administratively down down  
Ethernet1/3         unassigned  YES unset  administratively down down  
Ethernet2/0         unassigned  YES unset  administratively down down  
Ethernet2/1         unassigned  YES unset  administratively down down  
Ethernet2/2         unassigned  YES unset  administratively down down  
Ethernet2/3         unassigned  YES unset  administratively down down  
Ethernet3/0         unassigned  YES unset  administratively down down  
Ethernet3/1         unassigned  YES unset  administratively down down  
Ethernet3/2         unassigned  YES unset  administratively down down  
Ethernet3/3         unassigned  YES unset  administratively down down
```

Figura 43. Deshabilitación de interfaces en DLS1.

Verificación de apagado de interfaces en DLS2.

```
Switch#  
Switch#show ip interface brief  
Interface          IP-Address  OK? Method Status          Protocol  
Ethernet0/0         unassigned  YES unset  administratively down down  
Ethernet0/1         unassigned  YES unset  administratively down down  
Ethernet0/2         unassigned  YES unset  administratively down down  
Ethernet0/3         unassigned  YES unset  administratively down down  
Ethernet1/0         unassigned  YES unset  administratively down down  
Ethernet1/1         unassigned  YES unset  administratively down down  
Ethernet1/2         unassigned  YES unset  administratively down down  
Ethernet1/3         unassigned  YES unset  administratively down down  
Ethernet2/0         unassigned  YES unset  administratively down down  
Ethernet2/1         unassigned  YES unset  administratively down down  
Ethernet2/2         unassigned  YES unset  administratively down down  
Ethernet2/3         unassigned  YES unset  administratively down down  
Ethernet3/0         unassigned  YES unset  administratively down down  
Ethernet3/1         unassigned  YES unset  administratively down down  
Ethernet3/2         unassigned  YES unset  administratively down down  
Ethernet3/3         unassigned  YES unset  administratively down down  
Switch#
```

Figura 44. Deshabilitación de interfaces en DLS2.

Verificación de apagado de interfaces en ALS1.

```
Switch(config)#
Switch(config)#end
Switch#sho
*Nov 25 01:51:12.045: %SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
Switch#show ip interface brief
Interface                IP-Address      OK? Method Status      Protocol
Ethernet0/0              unassigned      YES unset    administratively down down
Ethernet0/1              unassigned      YES unset    administratively down down
Ethernet0/2              unassigned      YES unset    administratively down down
Ethernet0/3              unassigned      YES unset    administratively down down
Ethernet1/0              unassigned      YES unset    administratively down down
Ethernet1/1              unassigned      YES unset    administratively down down
Ethernet1/2              unassigned      YES unset    administratively down down
Ethernet1/3              unassigned      YES unset    administratively down down
Ethernet2/0              unassigned      YES unset    administratively down down
Ethernet2/1              unassigned      YES unset    administratively down down
Ethernet2/2              unassigned      YES unset    administratively down down
Ethernet2/3              unassigned      YES unset    administratively down down
Ethernet3/0              unassigned      YES unset    administratively down down
Ethernet3/1              unassigned      YES unset    administratively down down
Ethernet3/2              unassigned      YES unset    administratively down down
Ethernet3/3              unassigned      YES unset    administratively down down
Switch#
```

Figura 45. Deshabilitación de interfaces en ALS1.

Verificación de apagado de interfaces en ALS2.

```
Switch(config)#
Switch(config)#end
Switch#
*Nov 25 01:50:32.380: %SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
Switch#show ip interface brief
Interface                IP-Address      OK? Method Status      Protocol
Ethernet0/0              unassigned      YES unset    administratively down down
Ethernet0/1              unassigned      YES unset    administratively down down
Ethernet0/2              unassigned      YES unset    administratively down down
Ethernet0/3              unassigned      YES unset    administratively down down
Ethernet1/0              unassigned      YES unset    administratively down down
Ethernet1/1              unassigned      YES unset    administratively down down
Ethernet1/2              unassigned      YES unset    administratively down down
Ethernet1/3              unassigned      YES unset    administratively down down
Ethernet2/0              unassigned      YES unset    administratively down down
Ethernet2/1              unassigned      YES unset    administratively down down
Ethernet2/2              unassigned      YES unset    administratively down down
Ethernet2/3              unassigned      YES unset    administratively down down
Ethernet3/0              unassigned      YES unset    administratively down down
Ethernet3/1              unassigned      YES unset    administratively down down
Ethernet3/2              unassigned      YES unset    administratively down down
Ethernet3/3              unassigned      YES unset    administratively down down
Switch#
```

Figura 46. Des habilitación de interfaces en ALS2.

- b. Asignar un nombre a cada switch acorde con el escenario establecido.

CONFIGURACION NOMBRES DE SWITCH

Para llevar a cabo el proceso de configuración del nombre en un Switch, se debe introducir el comando **hostname**, acompañado del nombre que se desea establecer en el dispositivo. (Es necesario estar en modo de configuración)

A continuación, se muestra el proceso de configuración de nombre, ejecutado en cada uno de los Switch de la topología.

Configuración de nombre en Switch DLS1

```
Switch(config)#hostname DLS1  
DLS1(config)#
```

Configuración de nombre en Switch DLS2

```
Switch(config)#hostname DLS2  
DLS2(config)#
```

Configuración de nombre en Switch ALS1

```
Switch(config)#hostname ALS1  
ALS1(config)#
```

Configuración de nombre en Switch ALS2

```
Switch(config)#hostname ALS2  
ALS2(config)#
```

c. Configurar los puertos troncales y Port-channels tal como se muestra en el diagrama.

- 1) La conexión entre DLS1 y DLS2 será un EtherChannel capa-3 utilizando LACP. Para DLS1 se utilizará la dirección IP 10.12.12.1/30 y para DLS2 utilizará 10.12.12.2/30.

Para configurar las interfaces en modo troncal, se debe introducir el comando **interface range**, acompañado de las interfaces que participaran en el proceso. A continuación, se debe introducir el comando **switchport trunk encapsulation dot1q**, para especificar el tipo de encapsulamiento que usara el enlace troncal. Luego, mediante el comando **switchport trunk native vlan**, se procede a identificar la vlan que será empleada como vlan Nativa, en este caso será la 500. En conjunto a estos comandos se debe ejecutar el comando **switchport nonegotiate**, para evitar el envío de mensajes DTP. Finalmente se debe introducir el comando **no shutdown**, para habilitar las interfaces.

A continuación, se presenta la configuración introducida en los switch DLS1 y DLS2, para establecer los enlaces troncales.

Configuración de interfaces en modo troncal – Switch DLS1

```
DLS1(config)#interface range e0/0-3,e1/0-1
DLS1(config-if-range)#switchport trunk encapsulation dot1q
DLS1(config-if-range)#switchport trunk native vlan 500
DLS1(config-if-range)#switchport mode trunk
DLS1(config-if-range)#switchport nonegotiate
DLS1(config-if-range)#no shutdown
DLS1(config-if-range)#exit
```

Configuración de interfaces en modo troncal – Switch DLS2

```
DLS2(config)#interface range e0/0-3,e1/0-1
DLS2(config-if-range)#switchport trunk encapsulation dot1q
DLS2(config-if-range)#switchport trunk native vlan 500
DLS2(config-if-range)#switchport mode trunk
DLS2(config-if-range)#switchport nonegotiate
DLS2(config-if-range)#no shutdown
```

DLS2(config-if-range)#exit

Se procede a ejecutar el comando **show running-config**, para verificar que las interfaces se encuentren configuradas en modo troncal.

Verificación de configuración de enlaces troncales

```
!
interface Ethernet0/0
 switchport trunk encapsulation dot1q
 switchport trunk native vlan 500
 switchport mode trunk
 switchport nonegotiate
 channel-group 1 mode active
!
interface Ethernet0/1
 switchport trunk encapsulation dot1q
 switchport trunk native vlan 500
 switchport mode trunk
 switchport nonegotiate
 channel-group 1 mode active
!
interface Ethernet0/2
 no switchport
 no ip address
 duplex auto
 channel-group 12 mode active
!
interface Ethernet0/3
 no switchport
 no ip address
 duplex auto
 channel-group 12 mode active
!
interface Ethernet1/0
 switchport trunk encapsulation dot1q
 switchport trunk native vlan 500
 switchport mode trunk
 switchport nonegotiate
!
interface Ethernet1/1
 switchport trunk encapsulation dot1q
 switchport trunk native vlan 500
 switchport mode trunk
 switchport nonegotiate
!
interface Ethernet1/2
 shutdown
!
interface Ethernet1/3
 shutdown
--More--
```

Figura 47. Verificación enlaces troncales DLS1

```

interface Ethernet0/0
switchport trunk encapsulation dot1q
switchport trunk native vlan 500
switchport mode trunk
switchport nonegotiate
channel-group 2 mode active
!
interface Ethernet0/1
switchport trunk encapsulation dot1q
switchport trunk native vlan 500
switchport mode trunk
switchport nonegotiate
channel-group 2 mode active
!
interface Ethernet0/2
no switchport
no ip address
duplex auto
channel-group 12 mode active
!
interface Ethernet0/3
no switchport
no ip address
duplex auto
channel-group 12 mode active
!
interface Ethernet1/0
switchport trunk encapsulation dot1q
switchport trunk native vlan 500
switchport mode trunk
switchport nonegotiate
!
interface Ethernet1/1
switchport trunk encapsulation dot1q
switchport trunk native vlan 500
switchport mode trunk
switchport nonegotiate
!
interface Ethernet1/2
shutdown
!
interface Ethernet1/3
shutdown
!
--More-- █

```

Figura 48. Verificación enlaces troncales DLS2

Luego de realizar la configuración de las interfaces troncales en DLS1 y DLS2, se procede a configurar el EtherChannel de capa 3.

Para realizar una conexión de tipo EtherChannel de capa tres, es necesario especificar las interfaces que van a ser agrupadas mediante el comando **interface range**. Una vez dentro del modo de configuración de interfaz, se debe proceder a introducir el comando **no switchport** para definir las interfaces como interfaces de capa 3.

Mediante el comando **channel-group**, se procede a asignar las interfaces físicas a una interfaz EtherChannel, esta interfaz EtherChannel debe ser nombrada mediante un número, el cual puede ir de 1 a 255.

Definido el ID del channel-group es necesario introducir el argumento **mode**, el cual permitirá elegir el protocolo de agregación. Al introducir la expresión *mode ?* se despliegan diferentes opciones de configuración, para este caso se empleara la opción **active**, dado que el protocolo de agregación que se debe usar es LACP. Configurados los parámetros anteriormente mencionados, se deben habilitar las interfaces mediante el comando **no shutdown**.

Una vez que ha sido creado el puerto port-channel, es necesario asignarle a este una dirección IP. Para realizar este proceso se debe ingresar a la interfaz port-channel, mediante el comando **interface port-channel "ID"**, luego se debe introducir el comando **ip address** acompañado de la dirección IP y máscara de subred. Hecho esto es necesario habilitar la interfaz, mediante el comando **no shutdown**.

A continuación, se muestra la configuración introducida en los switch DLS1 y DLS2, para establecer un EtherChannel de capa 3 LACP.

Configuración EtherChannel capa 3 – switch DLS1

```
DLS1(config)#interface range e0/2-3
DLS1(config-if-range)#no switchport
DLS1(config-if-range)#channel-group 12 mode active
DLS1(config-if-range)#no shutdown
DLS1(config-if-range)#exit
DLS1(config)#interface port-channel 12
DLS1(config-if)#ip address 10.12.12.1 255.255.255.252
DLS1(config-if)#no shutdown
DLS1(config-if)#exit
```

Configuración EtherChannel capa 3 – switch DLS2

```
DLS2(config)#interface range e0/2-3
DLS2(config-if-range)#no switchport
DLS2(config-if-range)#channel-group 12 mode active
```

```

DLS2(config-if-range)#no shutdown
DLS2(config-if-range)#exit
DLS2(config)#interface port-channel 12
DLS2(config-if)#ip address 10.12.12.2 255.255.255.252
DLS2(config-if)#no shutdown
DLS2(config-if)#exit

```

Se procede a ejecutar el comando **show etherchannel summary**, para verificar que las interfaces port-channel se han creado correctamente y se encuentran operativas.

Verificación configuración EtherChannel de capa 3 – LACP

```

DLS1#sh
DLS1#sh
DLS1#show eteh
DLS1#show ether
DLS1#show etherch
DLS1#show etherchannel summ
DLS1#show etherchannel summary
Flags: D - down          P - bundled in port-channel
       I - stand-alone s - suspended
       H - Hot-standby (LACP only)
       R - Layer3        S - Layer2
       U - in use        N - not in use, no aggregation
       f - failed to allocate aggregator

       M - not in use, minimum links not met
       m - not in use, port not aggregated due to minimum links not met
       u - unsuitable for bundling
       w - waiting to be aggregated
       d - default port

       A - formed by Auto LAG

Number of channel-groups in use: 2
Number of aggregators:          2

Group  Port-channel  Protocol    Ports
-----+-----+-----+-----
1      Po1(SU)         LACP        Et0/0(P)   Et0/1(P)
12     Po12(RU)        LACP        Et0/2(P)   Et0/3(P)
DLS1#

```

Figura 49. Verificación etherchannel capa 3 – DLS1


```

DLS2#
DLS2#sh
DLS2#show ether
DLS2#show etherch
DLS2#show etherchannel su
DLS2#show etherchannel summary
Flags: D - down          P - bundled in port-channel
        I - stand-alone s - suspended
        H - Hot-standby (LACP only)
        R - Layer3       S - Layer2
        U - in use       N - not in use, no aggregation
        f - failed to allocate aggregator

        M - not in use, minimum links not met
        m - not in use, port not aggregated due to minimum links not met
        u - unsuitable for bundling
        w - waiting to be aggregated
        d - default port

        A - formed by Auto LAG

Number of channel-groups in use: 2
Number of aggregators:          2

Group  Port-channel  Protocol    Ports
-----+-----+-----+-----
2      Po2(SU)          LACP        Et0/0(P)   Et0/1(P)
12     Po12(RU)         LACP        Et0/2(P)   Et0/3(P)
DLS2#

```

Figura 50. Verificación etherchannel capa 3 - DLS2

2) Los Port-channels en las interfaces Fa0/7 y Fa0/8 utilizarán LACP.

Para establecer el EtherChannel de capa 2 entre DLS1 - ALS1 y DLS2 - ALS2, es necesario realizar la configuración previa de los enlaces troncales. En el caso de DLS1 y DLS2, estos enlaces ya se han configurado. Sin embargo, es preciso realizar la configuración de los enlaces troncales en ALS1 y ALS2.

Para configurar los enlaces troncales en ALS1 y ALS2, se emplearán los mismos comandos mencionados en el punto C, numeral 1, referentes a la configuración de enlaces troncales.

A continuación, se presenta la configuración introducida en los switch ALS1 y ALS2, para establecer los enlaces troncales.

Configuración de interfaces en modo troncal – Switch ALS1

```

ALS1(config)#interface range e0/0-1,e1/0-1
ALS1(config-if-range)#switchport trunk encapsulation dot1qD
ALS1(config-if-range)#switchport trunk native vlan 500
ALS1(config-if-range)#switchport mode trunk

```

```
ALS1(config-if-range)#switchport nonegotiate
ALS1(config-if-range)#no shutdown
ALS1(config-if-range)#exit
```

Configuración de interfaces en modo troncal – Switch ALS2

```
ALS2(config)#interface range e0/0-1,e1/0-1
ALS2(config-if-range)#switchport trunk encapsulation dot1q
ALS2(config-if-range)#switchport trunk native vlan 500
ALS2(config-if-range)#switchport mode trunk
ALS2(config-if-range)#switchport nonegotiate
ALS2(config-if-range)#no shutdown
ALS2(config-if-range)#exit
```

Se procede a ejecutar el comando **show running-config**, para verificar que las interfaces se encuentren configuradas en modo troncal.

Verificación de configuración de enlaces troncales

```
!
interface Port-channel1
 switchport trunk encapsulation dot1q
 switchport trunk native vlan 500
 switchport mode trunk
 switchport nonegotiate
!
interface Ethernet0/0
 switchport trunk encapsulation dot1q
 switchport trunk native vlan 500
 switchport mode trunk
 switchport nonegotiate
 channel-group 1 mode active
!
interface Ethernet0/1
 switchport trunk encapsulation dot1q
 switchport trunk native vlan 500
 switchport mode trunk
 switchport nonegotiate
 channel-group 1 mode active
!
interface Ethernet0/2
 shutdown
!
interface Ethernet0/3
 shutdown
!
interface Ethernet1/0
 switchport trunk encapsulation dot1q
 switchport trunk native vlan 500
 switchport mode trunk
 switchport nonegotiate
!
interface Ethernet1/1
 switchport trunk encapsulation dot1q
 switchport trunk native vlan 500
 switchport mode trunk
 switchport nonegotiate
!
interface Ethernet1/2
 shutdown
!
interface Ethernet1/3
 shutdown
```

Figura 51. Verificación enlaces troncales ALS1

```

!
interface Port-channel2
 switchport trunk encapsulation dot1q
 switchport trunk native vlan 500
 switchport mode trunk
 switchport nonegotiate
!
interface Ethernet0/0
 switchport trunk encapsulation dot1q
 switchport trunk native vlan 500
 switchport mode trunk
 switchport nonegotiate
 channel-group 2 mode active
!
interface Ethernet0/1
 switchport trunk encapsulation dot1q
 switchport trunk native vlan 500
 switchport mode trunk
 switchport nonegotiate
 channel-group 2 mode active
!
interface Ethernet0/2
 shutdown
!
interface Ethernet0/3
 shutdown
!
interface Ethernet1/0
 switchport trunk encapsulation dot1q
 switchport trunk native vlan 500
 switchport mode trunk
 switchport nonegotiate
!
interface Ethernet1/1
 switchport trunk encapsulation dot1q
 switchport trunk native vlan 500
 switchport mode trunk
 switchport nonegotiate
!
interface Ethernet1/2
 shutdown
!
interface Ethernet1/3
 shutdown
--More--

```

Figura 52. Verificación enlaces troncales ALS2

Una vez se realiza la configuración de los enlaces trocales en los dispositivos, se procede a realizar la configuración del EtherChannel de capa 2, con protocolo de agregación LACP.

Para establecer un enlace EtherChannel de capa 2, se deben especificar las interfaces que participaran en este proceso, mediante el comando **interface range**.

Una vez dentro del modo de configuración de interfaz, se debe proceder a ejecutar el comando **shutdown**, para deshabilitar las interfaces. Luego de realizar este proceso se debe introducir el comando **channel-group**, para realizar el proceso de asignación de las interfaces físicas a una interfaz

EtherChannel, esta interfaz EtherChannel debe ser nombrada mediante un número, el cual puede ir de 1 a 255.

Posteriormente se debe introducir el argumento **mode**, acompañado de la palabra clave **active**, dado que el protocolo de agregación que se debe usar es LACP. Configurados los parámetros anteriores, se deben habilitar las interfaces mediante el comando **no shutdown**.

A continuación, se muestra la configuración introducida en los switch DLS1, DLS2, ALS1 y ALS2 para establecer un EtherChannel de capa 2 LACP.

Configuración EtherChannel capa 2 LACP – switch DLS1

```
DLS1(config)#interface range e0/0-1
DLS1(config-if-range)#shutdown
DLS1(config-if-range)#channel-group 1 mode active
DLS1(config-if-range)#no shutdown
DLS1(config-if-range)#exit
```

Configuración EtherChannel capa 2 LACP – switch DLS2

```
DLS2(config)#interface range e0/0-1
DLS2(config-if-range)#shutdown
DLS2(config-if-range)#channel-group 2 mode active
DLS2(config-if-range)#no shutdown
DLS2(config-if-range)#exit
```

Configuración EtherChannel capa 2 LACP – switch ALS1

```
ALS1(config)#interface range e0/0-1
ALS1(config-if-range)#shutdown
ALS1(config-if-range)#channel-group 1 mode active
ALS1(config-if-range)#no shutdown
ALS1(config-if-range)#exit
```

Configuración EtherChannel capa 2 LACP – switch ALS2

```
ALS2(config)#interface range e0/0-1
```

```

ALS2(config-if-range)#shutdown
ALS2(config-if-range)#channel-group 2 mode active
ALS2(config-if-range)#no shutdown
ALS2(config-if-range)#exit

```

Se procede a ejecutar el comando **show etherchannel summary**, para verificar que las interfaces port-channel se han creado correctamente y se encuentran operativas.

Verificación configuración EtherChannel de capa 2 – LACP

```

DLS1#show etherch
DLS1#show etherchannel summ
DLS1#show etherchannel summary
Flags: D - down          P - bundled in port-channel
       I - stand-alone s - suspended
       H - Hot-standby (LACP only)
       R - Layer3        S - Layer2
       U - in use        N - not in use, no aggregation
       f - failed to allocate aggregator

       M - not in use, minimum links not met
       m - not in use, port not aggregated due to minimum links not met
       u - unsuitable for bundling
       w - waiting to be aggregated
       d - default port

       A - formed by Auto LAG

Number of channel-groups in use: 2
Number of aggregators:          2

Group  Port-channel  Protocol    Ports
-----+-----+-----+-----+-----
1      Po1(SU)          LACP        Et0/0(P)   Et0/1(P)
12     Po12(RU)         LACP        Et0/2(P)   Et0/3(P)

DLS1#

```

Figura 53. Verificación etherchannel capa 2 LACP – DLS1

```

DLS2#show etherch
DLS2#show etherchannel summ
DLS2#show etherchannel summary
Flags: D - down          P - bundled in port-channel
       I - stand-alone s - suspended
       H - Hot-standby (LACP only)
       R - Layer3        S - Layer2
       U - in use        N - not in use, no aggregation
       f - failed to allocate aggregator

       M - not in use, minimum links not met
       m - not in use, port not aggregated due to minimum links not met
       u - unsuitable for bundling
       w - waiting to be aggregated
       d - default port

       A - formed by Auto LAG

Number of channel-groups in use: 2
Number of aggregators:          2

Group  Port-channel  Protocol    Ports
-----+-----+-----+-----
2      Po2(SU)        LACP        Et0/0(P)   Et0/1(P)
12     Po12(RU)       LACP        Et0/2(P)   Et0/3(P)

DLS2#

```

Figura 54. Verificación etherchannel capa 2 LACP - DLS2

```

ALS1#
ALS1#show etherchannel summary
Flags: D - down          P - bundled in port-channel
       I - stand-alone s - suspended
       H - Hot-standby (LACP only)
       R - Layer3        S - Layer2
       U - in use        N - not in use, no aggregation
       f - failed to allocate aggregator

       M - not in use, minimum links not met
       m - not in use, port not aggregated due to minimum links not met
       u - unsuitable for bundling
       w - waiting to be aggregated
       d - default port

       A - formed by Auto LAG

Number of channel-groups in use: 1
Number of aggregators:          1

Group  Port-channel  Protocol    Ports
-----+-----+-----+-----
1      Po1(SU)        LACP        Et0/0(P)   Et0/1(P)

ALS1#

```

Figura 55. Verificación etherchannel capa 2 LACP – ALS1

```

ALS2#show etherchannel summ
ALS2#show etherchannel summary
Flags: D - down          P - bundled in port-channel
       I - stand-alone  s - suspended
       H - Hot-standby (LACP only)
       R - Layer3       S - Layer2
       U - in use       N - not in use, no aggregation
       f - failed to allocate aggregator

       M - not in use, minimum links not met
       m - not in use, port not aggregated due to minimum links not met
       u - unsuitable for bundling
       w - waiting to be aggregated
       d - default port

       A - formed by Auto LAG

Number of channel-groups in use: 1
Number of aggregators:          1

Group  Port-channel  Protocol    Ports
-----+-----+-----+-----
2      Po2(SU)      LACP        Et0/0(P)  Et0/1(P)
ALS2#

```

Figura 56. Verificación etherchannel capa 2 LACP - ALS2

3) Los Port-channels en las interfaces F0/9 y fa0/10 utilizará PAgP.

A continuación, se procede a configurar la conexión etherchannel de capa 2, con el protocolo de agregación PAgP, en los switch DL1, DLS2, ALS1 y ALS2.

Para establecer un enlace EtherChannel de capa 2, se deben especificar las interfaces que participaran en este proceso, mediante el comando **interface range**.

Una vez dentro del modo de configuración de interfaz, se debe proceder a ejecutar el comando **shutdown**, para deshabilitar las interfaces. Luego de realizar este proceso se debe introducir el comando **channel-group**, para realizar el proceso de asignación de las interfaces físicas a una interfaz EtherChannel, esta interfaz EtherChannel debe ser nombrada mediante un número, el cual puede ir de 1 a 255.

Posteriormente se debe introducir el argumento **mode**, acompañado de la palabra clave **desirable**, dado que el protocolo de agregación que se debe usar es PAgP. Configurados los parámetros anteriores, se deben habilitar las interfaces mediante el comando **no shutdown**.

A continuación, se muestra la configuración introducida en los switch DLS1, DLS2, ALS1 y ALS2 para establecer un EtherChannel de capa 2 PAgP.

Configuración EtherChannel capa 2 PAgP – switch DLS1

```
DLS1(config)#interface range e1/0-1
DLS1(config-if-range)#shutdown
DLS1(config-if-range)#channel-group 4 mode desirable
DLS1(config-if-range)#no shutdown
DLS1(config-if-range)#exit
```

Configuración EtherChannel capa 2 PAgP– switch DLS2

```
DLS2(config)#interface range e1/0-1
DLS2(config-if-range)#shutdown
DLS2(config-if-range)#channel-group 3 mode desirable
DLS2(config-if-range)#no shutdown
DLS2(config-if-range)#exit
```

Configuración EtherChannel capa 2 PAgP– switch ALS1

```
ALS1(config)#interface range e1/0-1
ALS1(config-if-range)#shutdown
ALS1(config-if-range)#channel-group 3 mode desirable
ALS1(config-if-range)#no shutdown
ALS1(config-if-range)#exit
```

Configuración EtherChannel capa 2 PAgP– switch ALS2

```
ALS2(config)#interface range e1/0-1
ALS2(config-if-range)#shutdown
ALS2(config-if-range)#channel-group 4 mode desirable
ALS2(config-if-range)#no shutdown
ALS2(config-if-range)#exit
```

Se procede a ejecutar el comando **show etherchannel summary**, para verificar que las interfaces port-channel se han creado correctamente y se encuentran operativas.

Verificación configuración EtherChannel de capa 2 – PAgP

```

DLS1#show etherchannel summ
DLS1#show etherchannel summary
Flags: D - down          P - bundled in port-channel
       I - stand-alone s - suspended
       H - Hot-standby (LACP only)
       R - Layer3        S - Layer2
       U - in use        N - not in use, no aggregation
       f - failed to allocate aggregator

       M - not in use, minimum links not met
       m - not in use, port not aggregated due to minimum links not met
       u - unsuitable for bundling
       w - waiting to be aggregated
       d - default port

       A - formed by Auto LAG

Number of channel-groups in use: 3
Number of aggregators:          3

Group  Port-channel  Protocol    Ports
-----+-----+-----+-----+-----
1      Po1(SU)         LACP        Et0/0(P)   Et0/1(P)
4      Po4(SU)         PAgP        Et1/0(P)   Et1/1(P)
12     Po12(RU)        LACP        Et0/2(P)   Et0/3(P)

DLS1#

```

Figura 57. Verificación etherchannel capa 2 PAgP – DLS1

```

DLS2#show etherchannel summ
DLS2#show etherchannel summary
Flags: D - down          P - bundled in port-channel
       I - stand-alone s - suspended
       H - Hot-standby (LACP only)
       R - Layer3        S - Layer2
       U - in use        N - not in use, no aggregation
       f - failed to allocate aggregator

       M - not in use, minimum links not met
       m - not in use, port not aggregated due to minimum links not met
       u - unsuitable for bundling
       w - waiting to be aggregated
       d - default port

       A - formed by Auto LAG

Number of channel-groups in use: 3
Number of aggregators:          3

Group  Port-channel  Protocol    Ports
-----+-----+-----+-----
2      Po2(SU)        LACP        Et0/0(P)   Et0/1(P)
3      Po3(SU)        PAgP        Et1/0(P)   Et1/1(P)
12     Po12(RU)        LACP        Et0/2(P)   Et0/3(P)
DLS2#

```

Figura 58. Verificación etherchannel capa 2 PAgP - DLS2

```

ALS1#show etherchannel summ
ALS1#show etherchannel summary
Flags: D - down          P - bundled in port-channel
       I - stand-alone s - suspended
       H - Hot-standby (LACP only)
       R - Layer3        S - Layer2
       U - in use        N - not in use, no aggregation
       f - failed to allocate aggregator

       M - not in use, minimum links not met
       m - not in use, port not aggregated due to minimum links not met
       u - unsuitable for bundling
       w - waiting to be aggregated
       d - default port

       A - formed by Auto LAG

Number of channel-groups in use: 2
Number of aggregators:          2

Group  Port-channel  Protocol    Ports
-----+-----+-----+-----
1      Po1(SU)        LACP        Et0/0(P)   Et0/1(P)
3      Po3(SU)        PAgP        Et1/0(P)   Et1/1(P)
ALS1#

```

Figura 59. Verificación etherchannel capa 2 PAgP – ALS1

```

ALS2#show etherchannel summ
ALS2#show etherchannel summary
Flags: D - down          P - bundled in port-channel
       I - stand-alone s - suspended
       H - Hot-standby (LACP only)
       R - Layer3        S - Layer2
       U - in use        N - not in use, no aggregation
       f - failed to allocate aggregator

       M - not in use, minimum links not met
       m - not in use, port not aggregated due to minimum links not met
       u - unsuitable for bundling
       w - waiting to be aggregated
       d - default port

       A - formed by Auto LAG

Number of channel-groups in use: 2
Number of aggregators:          2

Group  Port-channel  Protocol    Ports
-----+-----+-----+-----
2      Po2(SU)        LACP        Et0/0(P)   Et0/1(P)
4      Po4(SU)        PAgP        Et1/0(P)   Et1/1(P)
ALS2#

```

Figura 60. Verificación etherchannel capa 2 PAgP - ALS2

- 4) Todos los puertos troncales serán asignados a la VLAN 500 como la VLAN nativa.

En el punto c, sección 1 y 2, se abordó la configuración de la asignación de puertos troncales a la VLAN nativa 500.

En los switch DLS1, DLS2, ALS1 y ALS2 de forma previa se ha introducido el comando **switchport trunk native vlan 500**, para realizar la asignación de puertos troncales a la vlan 500.

Sin embargo, a continuación, se anexa la configuración a ejecutar para asignar los puertos troncales a la vlan nativa 500.

Asignación de puertos troncales a la vlan nativa 500

DLS1

```

interface range e0/0-3,e1/0-1
switchport trunk native vlan 500

```

DLS2

```
interface range e0/0-3,e1/0-1  
switchport trunk native vlan 500
```

ALS1

```
interface range e0/0-1,e1/0-1  
switchport trunk native vlan 500
```

ALS2

```
interface range e0/0-1,e1/0-1  
switchport trunk native vlan 500
```

d. Configurar DLS1, ALS1, y ALS2 para utilizar VTP versión 3

1) Utilizar el nombre de dominio CISCO con la contraseña ccnp321

Para realizar la configuración de dominio VTP, es necesario introducir el comando **vtp domain**, acompañado del nombre de dominio. En este caso el nombre de dominio es **CISCO**.

Mediante el comando **vtp version**, se procede a configurar la versión de VTP que se va a ejecutar. En este caso la versión de VTP que se ejecutaran en los switch es la **3**.

Para configurar el password de VTP, se debe introducir el comando **vtp password**, acompañado de la clave que se desea establecer. En este caso la clave VTP será **ccnp321**.

A continuación, se muestra la configuración introducida en los switch DLS1, ALS1 y ALS2, para realizar la configuración de la versión, password y dominio de VTP.

Configuración VTP versión 3– switch DLS1

```
DLS1(config)#vtp domain CISCO  
DLS1(config)#vtp version 3  
DLS1(config)#vtp password ccnp321
```

Configuración VTP versión 3– switch ALS1

```
ALS1(config)#vtp domain CISCO  
ALS1(config)#vtp version 3  
ALS1(config)#vtp password ccnp321
```

Configuración VTP versión 3– switch ALS2

```
ALS2(config)#vtp domain CISCO  
ALS2(config)#vtp version 3  
ALS2(config)#vtp password ccnp321
```

- 2) Configurar DLS1 como servidor principal para las VLAN.

Para realizar la asignación del switch DLS1 como servidor VTP, se debe introducir en el modo de configuración global el comando **vtp mode server**.

Una vez se establece el switch DLS1 como servidor VTP, se procede en el modo privilegiado a introducir el comando **vtp primary vlan**, con el propósito de asignar a DLS1 como servidor primario.

A continuación, se muestra la configuración introducida en el switch DLS1, para establecerlo como servidor principal.

Configuración VTP servidor principal – DLS1

```
DLS1(config)#vtp mode server  
DLS1(config)#exit  
DLS1#vtp primary vlan
```

3) Configurar ALS1 y ALS2 como clientes VTP.

Para establecer los switch ALS1 y ALS2 como clientes VTP, se debe introducir en el modo de configuración global el comando, **vtp mode client**.

A continuación, se muestra la configuración introducida en los switch ALS1 y ALS2, para establecerlos como clientes VTP.

Configuración VTP cliente – ALS1

ALS1(config)#vtp mode client

Configuración VTP cliente – ALS2

ALS2(config)#vtp mode client

A continuación, se procede a ejecutar el comando **show vtp status**, para verificar que el protocolo VTP versión 3, ha sido configurado correctamente en los switch.

Verificación configuración VTP versión 3

```
DLS1>
DLS1>en
DLS1#show vtp st
DLS1#show vtp status
VTP Version capable          : 1 to 3
VTP version running          : 3
VTP Domain Name              : CISCO
VTP Pruning Mode             : Disabled
VTP Traps Generation         : Disabled
Device ID                    : aabb.cc80.0100

Feature VLAN:
-----
VTP Operating Mode           : Primary Server
Number of existing VLANs     : 5
Number of existing extended VLANs : 0
Maximum VLANs supported locally : 4096
Configuration Revision       : 1
Primary ID                   : aabb.cc80.0100
Primary Description          : DLS1
MD5 digest                   : 0xDF 0x0F 0x8F 0xE2 0x5C 0xC7 0x14 0x39
                              0xF6 0x04 0x37 0x60 0x6A 0xEF 0xEC 0xB8

Feature MST:
-----
VTP Operating Mode           : Transparent

Feature UNKNOWN:
-----
VTP Operating Mode           : Transparent

DLS1#
DLS1#
```

Figura 61. Verificación VTP versión 3 – DLS1

```

ALS1>
ALS1>en
ALS1#show vtp stat
ALS1#show vtp status
VTP Version capable      : 1 to 3
VTP version running      : 3
VTP Domain Name          : CISCO
VTP Pruning Mode         : Disabled
VTP Traps Generation     : Disabled
Device ID                : aabb.cc80.0300

Feature VLAN:
-----
VTP Operating Mode       : Client
Number of existing VLANs : 5
Number of existing extended VLANs : 0
Maximum VLANs supported locally : 4096
Configuration Revision   : 1
Primary ID               : aabb.cc80.0100
Primary Description      : DLS1
MD5 digest               : 0xDF 0x0F 0x8F 0xE2 0x5C 0xC7 0x14 0x39
                        0xF6 0x04 0x37 0x60 0x6A 0xEF 0xEC 0xB8

Feature MST:
-----
VTP Operating Mode       : Transparent

Feature UNKNOWN:
-----
VTP Operating Mode       : Transparent

ALS1#

```

Figura 62. Verificación VTP versión 3 – ALS1

```

ALS2>
ALS2>
ALS2>en
ALS2#show vtp stat
ALS2#show vtp status
VTP Version capable      : 1 to 3
VTP version running      : 3
VTP Domain Name          : CISCO
VTP Pruning Mode         : Disabled
VTP Traps Generation     : Disabled
Device ID                : aabb.cc80.0400

Feature VLAN:
-----
VTP Operating Mode       : Client
Number of existing VLANs : 5
Number of existing extended VLANs : 0
Maximum VLANs supported locally : 4096
Configuration Revision   : 1
Primary ID               : aabb.cc80.0100
Primary Description      : DLS1
MD5 digest               : 0xDF 0x0F 0x8F 0xE2 0x5C 0xC7 0x14 0x39
                        0xF6 0x04 0x37 0x60 0x6A 0xEF 0xEC 0xB8

Feature MST:
-----
VTP Operating Mode       : Transparent

Feature UNKNOWN:
-----
VTP Operating Mode       : Transparent

ALS2#

```

Figura 63. Verificación VTP versión 3 – ALS2

e. Configurar en el servidor principal las siguientes VLAN:

Tabla 3. VLAN'S – Switch DLS1

<i>Numero de VLAN</i>	<i>Nombre de VLAN</i>	<i>Número de VLAN</i>	<i>Nombre de VLAN</i>
500	NATIVA	434	PROVEEDORES
12	ADMIN	123	SEGUROS
234	CLIENTES	1010	VENTAS
1111	MULTIMEDIA	3456	PERSONAL

Para efectuar el proceso de configuración de las vlan relacionadas en la tabla número 3, es necesario acceder al switch DLS1, ya que este esta configurado como servidor principal y únicamente desde este switch se permite crear nuevas vlan.

Para crear una nueva vlan es necesario estar en el modo de configuración global, desde allí se procede a introducir el comando **vlan**, acompañado de la **ID de la vlan**. Una vez dentro del modo de configuración de vlan se debe introducir el comando, **name** para nombrar la vlan de acuerdo a los requerimientos.

A continuación, se muestra la configuración introducida en el switch DLS1, para realizar la creación de las vlan solicitadas.

Configuración VLAN'S – DLS1

```
DLS1(config)#vlan 500
DLS1(config-vlan)#name NATIVA
DLS1(config-vlan)#vlan 12
DLS1(config-vlan)#name ADMIN
DLS1(config-vlan)#vlan 234
DLS1(config-vlan)#name CLIENTES
DLS1(config-vlan)#vlan 1111
DLS1(config-vlan)#name MULTIMEDIA
DLS1(config-vlan)#vlan 434
DLS1(config-vlan)#name PROVEEDORES
DLS1(config-vlan)#vlan 123
DLS1(config-vlan)#name SEGUROS
DLS1(config-vlan)#vlan 1010
DLS1(config-vlan)#name VENTAS
```

```
DLS1(config-vlan)#vlan 3456
DLS1(config-vlan)#name PERSONAL
DLS1(config-vlan)#exit
DLS1(config)#
```

- f. En DLS1, suspender la VLAN 434.

Para cambiar el estado de la vlan 434 a suspendido es necesario introducir en el switch DLS1, dentro del modo de configuración de vlan de 434, el comando, **state suspend**.

A continuación, se muestra la configuración introducida en el switch DLS1, para realizar la suspensión de la vlan 434.

Configuración suspensión vlan 434 – DLS1

```
DLS1(config-vlan)#vlan 434
DLS1(config-vlan)#state suspend
```

A continuación, se procede a ejecutar el comando **show vlan brief**, en DLS1 (Servidor primario) para verificar que las vlan se encuentren configuradas acorde a los requerimientos.

Verificación creación de VLAN'S

```
DLS1#show vlan bri
DLS1#show vlan brief
```

VLAN	Name	Status	Ports
1	default	active	Et1/2, Et1/3, Et2/0, Et2/1 Et2/2, Et2/3, Et3/0, Et3/1 Et3/2, Et3/3
12	ADMIN	active	
123	SEGUROS	active	
234	CLIENTES	active	
434	PROVEEDORES	suspended	
500	NATIVA	active	
1002	fddi-default	act/unsup	
1003	trcrf-default	act/unsup	
1004	fddinet-default	act/unsup	
1005	trbrf-default	act/unsup	
1010	VENTAS	active	
1111	MULTIMEDIA	active	
3456	PERSONAL	active	

```
DLS1#
```

Figura 64. Verificación vlan's – DLS1 (servidor primario)

Una vez que las vlan's han sido creadas correctamente en el servidor primario VTP, se puede proceder a verificar que en la tabla de vlan's de los otros dispositivos que participan en la conexión VTP versión 3, se encuentren sincronizadas las vlan's creadas en el servidor primario.

A continuación, se procede a ejecutar el comando **show vlan brief**, en los switch ALS1 y ALS2 para verificar la sincronización de las vlan creadas en el servidor primario.

Verificación sincronización de VLAN'S

```

ALS1#show vlanbr
ALS1#show vlan br
ALS1#show vlan brief

VLAN Name                Status    Ports
-----
1    default                active    Et0/2, Et0/3, Et1/2, Et1/3
                                           Et2/0, Et2/1, Et2/2, Et2/3
                                           Et3/0, Et3/1, Et3/2, Et3/3
12   ADMIN                    active
123  SEGUROS                   active
234  CLIENTES                  active
434  PROVEEDORES               suspended
500  NATIVA                    active
1002 fddi-default             act/unsup
1003 trcrf-default          act/unsup
1004 fddinet-default         act/unsup
1005 trbrf-default          act/unsup
1010 VENTAS                  active
1111 MULTIMEDIA              active
3456 PERSONAL                active
ALS1#
ALS1#

```

Figura 65. Verificación sincronización de vlan's – ALS1

```

ALS2>
ALS2>
ALS2>show vlan brief

VLAN Name                Status    Ports
-----
1    default                active    Et0/2, Et0/3, Et1/2, Et1/3
                                           Et2/0, Et2/1, Et2/2, Et2/3
                                           Et3/0, Et3/1, Et3/2, Et3/3
12   ADMIN                    active
123  SEGUROS                   active
234  CLIENTES                  active
434  PROVEEDORES               suspended
500  NATIVA                    active
1002 fddi-default             act/unsup
1003 trcrf-default          act/unsup
1004 fddinet-default         act/unsup
1005 trbrf-default          act/unsup
1010 VENTAS                  active
1111 MULTIMEDIA              active
3456 PERSONAL                active
ALS2>
ALS2>

```

Figura 66. Verificación sincronización de vlan's – ALS2

- g. Configurar DLS2 en modo VTP transparente VTP utilizando VTP versión 2, y configurar en DLS2 las mismas VLAN que en DLS1.

Para establecer la versión 2 de VTP en el switch DLS2, se debe introducir el comando **vtp version 2**. Una vez configurada la versión de VTP se debe configurar el modo transparente. Para realizar esta configuración se debe introducir el comando **vtp mode transparent**. (Los comandos vtp relacionados se deben ejecutar en el modo de configuración global).

A continuación, se muestra la configuración introducida en el switch DLS2, para establecer la versión 2 de vtp y el modo transparente.

Configuración vtp versión 2 – DLS2

```
DLS2(config)#vtp version 2
```

Configuración Modo transparente – DLS2

```
DLS2(config)#vtp mode transparent
```

Una vez configurado el VTP versión 2, se procede a configurar las mismas vlan's relacionadas en el punto e, tabla 3.

Para crear una vlan se debe introducir en el modo de configuración global el comando **vlan**, acompañado de la **ID**. Luego, en el modo de configuración de vlan se debe especificar el nombre de la vlan mediante el comando **name**.

A continuación, se muestra la configuración introducida en el switch DLS2, para establecer las vlan's requeridas.

Configuración VLAN'S – DLS2

```
DLS2(config)#vlan 500
DLS2(config-vlan)#name NATIVA
DLS2(config-vlan)#vlan 12
DLS2(config-vlan)#name ADMON
DLS2(config-vlan)#vlan 234
DLS2(config-vlan)#name CLIENTES
DLS2(config-vlan)#vlan 1111
```

```
DLS2(config-vlan)#name MULTIMEDIA
DLS2(config-vlan)#vlan 434
DLS2(config-vlan)#name PROVEEDORES
DLS2(config-vlan)#vlan 123
DLS2(config-vlan)#name SEGUROS
DLS2(config-vlan)#vlan 1010
DLS2(config-vlan)#name VENTAS
DLS2(config-vlan)#vlan 3456
DLS2(config-vlan)#name PERSONAL
DLS2(config-vlan)#exit
```

- h. Suspender VLAN 434 en DLS2.

El proceso de suspensión de la vlan 434 se ejecuta introduciendo el comando **state suspend**, dentro del modo configuración de vlan.

A continuación, se muestra la configuración introducida en el switch DLS2, para realizar la suspensión de la vlan 434.

Configuración suspensión vlan 434 – DLS2

```
DLS2(config-vlan)#vlan 434
DLS2(config-vlan)#state suspend
```

- i. En DLS2, crear VLAN 567 con el nombre de PRODUCCION. La VLAN de PRODUCCION no podrá estar disponible en cualquier otro Switch de la red.

Para crear la vlan 567 se debe introducir el comando **vlan**, acompañado de la **ID**. Luego, dentro del modo de configuración de vlan se debe ejecutar el comando **name**, acompañado del nombre que identificara la vlan.

A continuación, se muestra la configuración introducida en el switch DLS2, para realizar la creación de la vlan 567.

Configuración vlan 567 – DLS2

```
DLS2(config)#vlan 567
DLS2(config-vlan)#name PRODUCCION
DLS2(config-vlan)#exit
```

Una vez realizada la configuración se procede a verificar que la vlan 567, se encuentre solamente creada en el switch DLS2. Mediante el comando **show vlan brief**, se verificará la tabla de vlan's de los switch DLS1 y DLS2.

Verificación disponibilidad de vlan 567

```
DLS2#
DLS2#show vlan brief
```

VLAN	Name	Status	Ports
1	default	active	Et0/0, Et0/1, Et1/2, Et1/3 Et2/0, Et2/1, Et2/2, Et2/3 Et3/0, Et3/1, Et3/2, Et3/3
12	ADMON	active	
123	SEGUROS	active	
234	CLIENTES	active	
434	PROVEEDORES	suspended	
500	NATIVA	active	
567	PRODUCCION	active	
1002	fddi-default	act/unsup	
1003	trcrf-default	act/unsup	
1004	fddinet-default	act/unsup	
1005	trbrf-default	act/unsup	
1010	VENTAS	active	
1111	MULTIMEDIA	active	
3456	PERSONAL	active	

```
DLS2#
```

Figura 67. Disponibilidad vlan 567 – DLS2

```
DLS1#
DLS1#
DLS1#show vlan brief
```

VLAN	Name	Status	Ports
1	default	active	Et0/0, Et0/1, Et1/2, Et1/3 Et2/0, Et2/1, Et2/2, Et2/3 Et3/0, Et3/1, Et3/2, Et3/3
12	ADMIN	active	
123	SEGUROS	active	
234	CLIENTES	active	
434	PROVEEDORES	suspended	
500	NATIVA	active	
1002	fddi-default	act/unsup	
1003	trcrf-default	act/unsup	
1004	fddinet-default	act/unsup	
1005	trbrf-default	act/unsup	
1010	VENTAS	active	
1111	MULTIMEDIA	active	
3456	PERSONAL	active	

```
DLS1#
```

Figura 68. Disponibilidad vlan 567 – DLS1

- j. Configurar DLS1 como Spanning tree root para las VLAN 1, 12, 434, 500, 1010, 1111 y 3456 y como raíz secundaria para las VLAN 123 y 234.

Para realizar la configuración del spanning-tree en el switch DLS1, se deben introducir los comandos **spanning-tree vlan "ID vlan's" root primary** y **spanning-tree vlan "ID vlan's" root secondary**.

A continuación, se muestra la configuración introducida en el switch DLS1, para establecer el spanning-tree primario y secundario.

Configuración spanning-tree primario – DLS1

```
DLS1(config)#spanning-tree vlan 1,12,434,500,1010,1111,3456 root primary
```

Configuración spanning-tree secundario – DLS1

```
DLS1(config)#spanning-tree vlan 123,234 root secondary
```

- k. Configurar DLS2 como Spanning tree root para las VLAN 123 y 234 y como una raíz secundaria para las VLAN 12, 434, 500, 1010, 1111 y 3456.

Para realizar la configuración del spanning-tree en el switch DLS2, se deben introducir los comandos **spanning-tree vlan "ID vlan's" root primary** y **spanning-tree vlan "ID vlan's" root secondary**.

A continuación, se muestra la configuración introducida en el switch DLS2, para establecer el spanning-tree primario y secundario.

Configuración spanning-tree primario – DLS2

```
DLS2(config)#spanning-tree vlan 123,234 root primary
```

Configuración spanning-tree secundario – DLS2

```
DLS2(config)#spanning-tree vlan 12,434,500,1010,1111,3456 root secondary
```


- I. Configurar todos los puertos como troncales de tal forma que solamente las VLAN que se han creado se les permitirá circular a través de éstos puertos.

Para permitir la circulación de las vlan's, entre los dispositivos de conmutación, se debe ejecutar el comando de configuración **switchport trunk allowed**, dentro de las interfaces configuradas en modo troncal.

A continuación, se muestra la configuración introducida en los switch DLS1, DLS2, ALS1 y ALS2, para permitir la circulación de las vlan's.

Configuración trunk allowed – DLS1

```
DLS1(config)#interface range e0/0-3,e1/0-1
DLS1(config-if-range)# switchport trunk allowed vlan
12,234,1111,434,123,1010,3456
```

Configuración trunk allowed – DLS2

```
DLS2(config)#interface range e0/0-3,e1/0-1
DLS2(config-if-range)# switchport trunk allowed vlan
12,234,1111,434,123,1010,3456
```

Configuración trunk allowed – ALS1

```
ALS1(config)# interface range e0/0-1,e1/0-1
ALS1(config-if-range)# switchport trunk allowed vlan
12,234,1111,434,123,1010,3456
```

Configuración trunk allowed – ALS2

```
ALS2(config)# interface range e0/0-1,e1/0-1
ALS2(config-if-range)# switchport trunk allowed vlan
12,234,1111,434,123,1010,3456
```

- m. Configurar las siguientes interfaces como puertos de acceso, asignados a las VLAN de la siguiente manera:

Tabla 4. Distribución de asignación de VLAN'S a interfaces.

<i>Interfaz</i>	<i>DLS1</i>	<i>DLS2</i>	<i>ALS1</i>	<i>ALS2</i>
Interfaz e3/3	3456	12	123	234
Interfaz e2/0	1111	1111	1111	1111
Interfaz e2/1-3		567		
Interfaz e3/0		1010	1010	

Para realizar la asignación de una vlan a una determinada interfaz, se deben ejecutar los siguientes comandos:

Interface “ID interfaz” – este comando permite elegir la interfaz sobre la cual se realizará la configuración.

Switchport host – este comando se introduce para definir la interfaz como un puerto de host. Al definir esta configuración se esta permitiendo que el proceso de reenvío se ejecute sin necesidad de pasar por el estado de bloqueo o aprendizaje.

Switchport mode access – Este comando permite establecer la interfaz en modo de acceso.

Interface access vlan “vlan ID” – Este comando permite definir que vlan se vinculara al modo de acceso.

Una vez, se introducen los comandos anteriormente relacionados se deben activar las interfaces mediante el comando **no shutdown**.

A continuación, se muestra la configuración introducida en los switch DLS1, DLS2, ALS1 y ALS2, para realizar la asignación de vlan's a las interfaces en modo acceso.

Configuración asignación de vlan's a interfaces en modo acceso – DLS1

```
DLS1(config)#interface e3/3
DLS1(config-if)#switchport host
DLS1(config-if)#switchport mode access
DLS1(config-if)#switchport access vlan 3456
DLS1(config-if)#no shutdown
DLS1(config-if)#exit
DLS1(config)#interface e2/0
DLS1(config-if)#switchport host
DLS1(config-if)#switchport mode access
DLS1(config-if)#switchport access vlan 1111
DLS1(config-if)#no shutdown
DLS1(config-if)#exit
```

Configuración asignación de vlan's a interfaces en modo acceso – DLS2

```
DLS2(config)#interface e3/3
DLS2(config-if)#switchport host
DLS2(config-if)#switchport mode access
DLS2(config-if)#switchport access vlan 12
DLS2(config-if)#no shutdown
DLS2(config-if)#exit
DLS2(config)#interface e2/0
DLS2(config-if)#switchport host
DLS2(config-if)#switchport mode access
DLS2(config-if)#switchport access vlan 1111
DLS2(config-if)#no shutdown
DLS2(config-if)#exit
DLS2(config)#interface range e2/1-3
DLS2(config-if-range)#switchport host
DLS2(config-if-range)#switchport mode access
DLS2(config-if-range)#switchport access vlan 567
DLS2(config-if-range)#no shutdown
DLS2(config-if-range)#exit
DLS2(config)#interface e3/0
DLS2(config-if)#switchport host
DLS2(config-if)#switchport mode access
```

```
DLS2(config-if)#switchport access vlan 1010
DLS2(config-if)#no shutdown
DLS2(config-if)#exit
```

Configuración asignación de vlan's a interfaces en modo acceso – ALS1

```
ALS1(config)#interface e3/3
ALS1(config-if)#switchport host
ALS1(config-if)#switchport mode access
ALS1(config-if)#switchport access vlan 123
ALS1(config-if)#no shutdown
ALS1(config-if)#exit
ALS1(config)#interface e2/0
ALS1(config-if)#switchport host
ALS1(config-if)#switchport mode access
ALS1(config-if)#switchport access vlan 1111
ALS1(config-if)#no shutdown
ALS1(config-if)#exit
ALS1(config)#interface e3/0
ALS1(config-if)#switchport host
ALS1(config-if)#switchport mode access
ALS1(config-if)#switchport access vlan 1010
ALS1(config-if)#no shutdown
ALS1(config-if)#exit
```

Configuración asignación de vlan's a interfaces en modo acceso – ALS2

```
ALS2(config)#interface e3/3
ALS2(config-if)#switchport host
ALS2(config-if)#switchport mode access
ALS2(config-if)#switchport access vlan 234
ALS2(config-if)#exit
ALS2(config)#interface e2/0
ALS2(config-if)#switchport host
ALS2(config-if)#switchport mode access
ALS2(config-if)#switchport access vlan 1111
ALS2(config-if)#no shutdown
ALS2(config-if)#exit
```

Parte 2: conectividad de red de prueba y las opciones configuradas.

- a. Verificar la existencia de las VLAN correctas en todos los switches y la asignación de puertos troncales y de acceso.

A continuación, se procede a realizar la comprobación de la existencia de las vlans correctas en cada uno de los dispositivos, mediante la ejecución del comando **show vlan brief**.

Comprobación configuración de vlan's en DLS1

```
DLS1#  
DLS1#  
DLS1#show vlan brief
```

VLAN	Name	Status	Ports
1	default	active	Et0/0, Et0/1, Et1/2, Et1/3 Et2/1, Et2/2, Et2/3, Et3/0 Et3/1, Et3/2
12	ADMIN	active	
123	SEGUROS	active	
234	CLIENTES	active	
434	PROVEEDORES	suspended	
500	NATIVA	active	
1002	fddi-default	act/unsup	
1003	trcrf-default	act/unsup	
1004	fddinet-default	act/unsup	
1005	trbrf-default	act/unsup	
1010	VENTAS	active	
1111	MULTIMEDIA	active	Et2/0
3456	PERSONAL	active	Et3/3

```
DLS1#
```

Figura 69. Vlan's configuradas en DLS1

Comprobación configuración de vlan's en DLS2

```
DLS2#  
DLS2#  
DLS2#show vlan brief
```

VLAN	Name	Status	Ports
1	default	active	Et0/0, Et0/1, Et1/2, Et1/3 Et3/1, Et3/2
12	ADMON	active	Et3/3
123	SEGUROS	active	
234	CLIENTES	active	
434	PROVEEDORES	suspended	
500	NATIVA	active	
567	PRODUCCION	active	Et2/1, Et2/2, Et2/3
1002	fddi-default	act/unsup	
1003	trcrf-default	act/unsup	
1004	fddinet-default	act/unsup	
1005	trbrf-default	act/unsup	
1010	VENTAS	active	Et3/0
1111	MULTIMEDIA	active	Et2/0
3456	PERSONAL	active	

```
DLS2#
```

Figura 70. Vlan's configuradas en DLS2

Comprobación configuración de vlan's en ALS1

```
ALS1#  
ALS1#  
ALS1#show vlan brief
```

VLAN	Name	Status	Ports
1	default	active	Et0/0, Et0/1, Et0/2, Et0/3 Et1/2, Et1/3, Et2/1, Et2/2 Et2/3, Et3/1, Et3/2
12	ADMIN	active	
123	SEGUROS	active	Et3/3
234	CLIENTES	active	
434	PROVEEDORES	suspended	
500	NATIVA	active	
1002	fddi-default	act/unsup	
1003	trcrf-default	act/unsup	
1004	fddinet-default	act/unsup	
1005	trbrf-default	act/unsup	
1010	VENTAS	active	Et3/0
1111	MULTIMEDIA	active	Et2/0
3456	PERSONAL	active	

```
ALS1#  
ALS1#
```

Figura 71. Vlan's configuradas en ALS1

Comprobación configuración de vlan's en ALS2

```
ALS2#
ALS2#
ALS2#show vlan brief
```

VLAN	Name	Status	Ports
1	default	active	Et0/0, Et0/1, Et0/2, Et0/3 Et1/2, Et1/3, Et2/1, Et2/2 Et2/3, Et3/0, Et3/1, Et3/2
12	ADMIN	active	
123	SEGUROS	active	
234	CLIENTES	active	Et3/3
434	PROVEEDORES	suspended	
500	NATIVA	active	
1002	fddi-default	act/unsup	
1003	trcrf-default	act/unsup	
1004	fddinet-default	act/unsup	
1005	trbrf-default	act/unsup	
1010	VENTAS	active	
1111	MULTIMEDIA	active	Et2/0
3456	PERSONAL	active	

```
ALS2#
```

Figura 72. Vlan's configuradas en ALS2

Para realizar el proceso de verificación de la asignación de puertos troncales y puertos de acceso en los diferentes switch de la red, se debe ejecutar el comando **show running-config**.

interfaces en modo troncal y modo acceso en DLS1

```
interface Ethernet0/0
switchport trunk allowed vlan 12,123,234,434,1010,1111,3456
switchport trunk encapsulation dot1q
switchport trunk native vlan 500
switchport mode trunk
switchport nonegotiate
channel-group 1 mode active
!
interface Ethernet0/1
switchport trunk allowed vlan 12,123,234,434,1010,1111,3456
switchport trunk encapsulation dot1q
switchport trunk native vlan 500
switchport mode trunk
switchport nonegotiate
channel-group 1 mode active
!
interface Ethernet0/2
no switchport
no ip address
duplex auto
channel-group 12 mode active
!
interface Ethernet0/3
no switchport
no ip address
duplex auto
channel-group 12 mode active
!
interface Ethernet1/0
switchport trunk allowed vlan 12,123,234,434,1010,1111,3456
switchport trunk encapsulation dot1q
switchport trunk native vlan 500
switchport mode trunk
switchport nonegotiate
channel-group 4 mode desirable
!
interface Ethernet1/1
switchport trunk allowed vlan 12,123,234,434,1010,1111,3456
switchport trunk encapsulation dot1q
switchport trunk native vlan 500
switchport mode trunk
switchport nonegotiate
channel-group 4 mode desirable
!
--More--
```

Figura 73. verificación modo de interfaces en DLS1 - A


```

!
interface Ethernet1/1
 switchport trunk allowed vlan 12,123,234,434,1010,1111,3456
 switchport trunk encapsulation dot1q
 switchport trunk native vlan 500
 switchport mode trunk
 switchport nonegotiate
 channel-group 4 mode desirable
!
interface Ethernet1/2
 shutdown
!
interface Ethernet1/3
 shutdown
!
interface Ethernet2/0
 switchport access vlan 1111
 switchport mode access
 spanning-tree portfast edge
!
interface Ethernet2/1
 shutdown
!
interface Ethernet2/2
 shutdown
!
interface Ethernet2/3
 shutdown
!
interface Ethernet3/0
 shutdown
!
interface Ethernet3/1
 shutdown
!
interface Ethernet3/2
 shutdown
!
interface Ethernet3/3
 switchport access vlan 3456
 switchport mode access
 spanning-tree portfast edge
!
ip forward-protocol nd
!

```

Figura 74. verificación modo de interfaces en DLS1 - B

interfaces en modo troncal y modo acceso en DLS2

```
interface Ethernet0/0
switchport trunk allowed vlan 12,123,234,434,1010,1111,3456
switchport trunk encapsulation dot1q
switchport trunk native vlan 500
switchport mode trunk
switchport nonegotiate
channel-group 2 mode active
!
interface Ethernet0/1
switchport trunk allowed vlan 12,123,234,434,1010,1111,3456
switchport trunk encapsulation dot1q
switchport trunk native vlan 500
switchport mode trunk
switchport nonegotiate
channel-group 2 mode active
!
interface Ethernet0/2
no switchport
no ip address
duplex auto
channel-group 12 mode active
!
interface Ethernet0/3
no switchport
no ip address
duplex auto
channel-group 12 mode active
!
interface Ethernet1/0
switchport trunk allowed vlan 12,123,234,434,1010,1111,3456
switchport trunk encapsulation dot1q
switchport trunk native vlan 500
switchport mode trunk
switchport nonegotiate
channel-group 3 mode desirable
!
interface Ethernet1/1
switchport trunk allowed vlan 12,123,234,434,1010,1111,3456
switchport trunk encapsulation dot1q
switchport trunk native vlan 500
switchport mode trunk
switchport nonegotiate
channel-group 3 mode desirable
!
interface Ethernet1/2
```

Figura 75. verificación modo de interfaces en DLS2 - A

```

switchport nonegotiate
channel-group 3 mode desirable
!
interface Ethernet1/2
shutdown
!
interface Ethernet1/3
shutdown
!
interface Ethernet2/0
switchport access vlan 1111
switchport mode access
spanning-tree portfast edge
!
interface Ethernet2/1
switchport access vlan 567
switchport mode access
spanning-tree portfast edge
!
interface Ethernet2/2
switchport access vlan 567
switchport mode access
spanning-tree portfast edge
!
interface Ethernet2/3
switchport access vlan 567
switchport mode access
spanning-tree portfast edge
!
interface Ethernet3/0
switchport access vlan 1010
switchport mode access
spanning-tree portfast edge
!
interface Ethernet3/1
shutdown
!
interface Ethernet3/2
shutdown
!
interface Ethernet3/3
switchport access vlan 12
switchport mode access
spanning-tree portfast edge
!

```

Figura 76. verificación modo de interfaces en DLS2 - B

interfaces en modo troncal y modo acceso en ALS1

```
interface Ethernet0/0
switchport trunk allowed vlan 12,123,234,434,1010,1111,3456
switchport trunk encapsulation dot1q
switchport trunk native vlan 500
switchport mode trunk
switchport nonegotiate
channel-group 1 mode active
!
interface Ethernet0/1
switchport trunk allowed vlan 12,123,234,434,1010,1111,3456
switchport trunk encapsulation dot1q
switchport trunk native vlan 500
switchport mode trunk
switchport nonegotiate
channel-group 1 mode active
!
interface Ethernet0/2
shutdown
!
interface Ethernet0/3
shutdown
!
interface Ethernet1/0
switchport trunk allowed vlan 12,123,234,434,1010,1111,3456
switchport trunk encapsulation dot1q
switchport trunk native vlan 500
switchport mode trunk
switchport nonegotiate
channel-group 3 mode desirable
!
interface Ethernet1/1
switchport trunk allowed vlan 12,123,234,434,1010,1111,3456
switchport trunk encapsulation dot1q
switchport trunk native vlan 500
switchport mode trunk
switchport nonegotiate
channel-group 3 mode desirable
!
interface Ethernet1/2
shutdown
!
interface Ethernet1/3
shutdown
!
interface Ethernet2/0
```

Figura 77. verificación modo de interfaces en ALS1- A

```

!
interface Ethernet1/3
 shutdown
!
interface Ethernet2/0
 switchport access vlan 1111
 switchport mode access
 spanning-tree portfast edge
!
interface Ethernet2/1
 shutdown
!
interface Ethernet2/2
 shutdown
!
interface Ethernet2/3
 shutdown
!
interface Ethernet3/0
 switchport access vlan 1010
 switchport mode access
 spanning-tree portfast edge
!
interface Ethernet3/1
 shutdown
!
interface Ethernet3/2
 shutdown
!
interface Ethernet3/3
 switchport access vlan 123
 switchport mode access
 spanning-tree portfast edge
!
ip forward-protocol nd
!
!
no ip http server
no ip http secure-server
!
!
!
!
!
control-plane

```

Figura 78. verificación modo de interfaces en ALS1 - B

interfaces en modo troncal y modo acceso en ALS2

```
interface Ethernet0/0
  switchport trunk allowed vlan 12,123,234,434,1010,1111,3456
  switchport trunk encapsulation dot1q
  switchport trunk native vlan 500
  switchport mode trunk
  switchport nonegotiate
  channel-group 2 mode active
!
interface Ethernet0/1
  switchport trunk allowed vlan 12,123,234,434,1010,1111,3456
  switchport trunk encapsulation dot1q
  switchport trunk native vlan 500
  switchport mode trunk
  switchport nonegotiate
  channel-group 2 mode active
!
interface Ethernet0/2
  shutdown
!
interface Ethernet0/3
  shutdown
!
interface Ethernet1/0
  switchport trunk allowed vlan 12,123,234,434,1010,1111,3456
  switchport trunk encapsulation dot1q
  switchport trunk native vlan 500
  switchport mode trunk
  switchport nonegotiate
  channel-group 4 mode desirable
!
interface Ethernet1/1
  switchport trunk allowed vlan 12,123,234,434,1010,1111,3456
  switchport trunk encapsulation dot1q
  switchport trunk native vlan 500
  switchport mode trunk
  switchport nonegotiate
  channel-group 4 mode desirable
!
interface Ethernet1/2
  shutdown
!
interface Ethernet1/3
  shutdown
!
interface Ethernet2/0
```

Figura 79. verificación modo de interfaces en ALS2 – A

```

shutdown
!
interface Ethernet1/3
shutdown
!
interface Ethernet2/0
switchport access vlan 1111
switchport mode access
spanning-tree portfast edge
!
interface Ethernet2/1
shutdown
!
interface Ethernet2/2
shutdown
!
interface Ethernet2/3
shutdown
!
interface Ethernet3/0
shutdown
!
interface Ethernet3/1
shutdown
!
interface Ethernet3/2
shutdown
!
interface Ethernet3/3
switchport access vlan 234
switchport mode access
shutdown
spanning-tree portfast edge
!
ip forward-protocol nd
!
!
no ip http server
no ip http secure-server
!
!
!
!
!
control-plane

```

Figura 80. verificación modo de interfaces en ALS2 - B

- b. Verificar que el EtherChannel entre DLS1 y ALS1 está configurado correctamente.

Para realizar la verificación de la configuración del etherchannel de capa 2 – LACP, entre DLS1 y ALS1, se debe ejecutar el comando **show etherchannel summary**.

Comprobación etherchannel de capa 2 – LACP – DLS1

```
DLS1#
DLS1#show etherchannel summary
Flags: D - down          P - bundled in port-channel
       I - stand-alone s - suspended
       H - Hot-standby (LACP only)
       R - Layer3        S - Layer2
       U - in use        N - not in use, no aggregation
       f - failed to allocate aggregator

       M - not in use, minimum links not met
       m - not in use, port not aggregated due to minimum links not met
       u - unsuitable for bundling
       w - waiting to be aggregated
       d - default port

       A - formed by Auto LAG

Number of channel-groups in use: 3
Number of aggregators:          3

Group  Port-channel  Protocol    Ports
-----+-----+-----+-----+-----
1      Po1(SU)         LACP        Et0/0(P)   Et0/1(P)
4      Po4(SU)         PAgP        Et1/0(P)   Et1/1(P)
12     Po12(RU)        LACP        Et0/2(P)   Et0/3(P)

DLS1#
```

Figura 81. verificación etherchannel en DLS1

Comprobación etherchannel de capa 2 – LACP – ALS1

```
ALS1#
ALS1#show etherchannel summary
Flags: D - down          P - bundled in port-channel
       I - stand-alone  S - suspended
       H - Hot-standby (LACP only)
       R - Layer3       S - Layer2
       U - in use       N - not in use, no aggregation
       f - failed to allocate aggregator

       M - not in use, minimum links not met
       m - not in use, port not aggregated due to minimum links not met
       u - unsuitable for bundling
       w - waiting to be aggregated
       d - default port

       A - formed by Auto LAG

Number of channel-groups in use: 2
Number of aggregators:          2

Group  Port-channel  Protocol    Ports
-----+-----+-----+-----
1      Po1(SU)       LACP        Et0/0(P)   Et0/1(P)
3      Po3(SU)       PAgP        Et1/0(P)   Et1/1(P)

ALS1#
```

Figura 82. verificación etherchannel en ALS1

- c. Verificar la configuración de Spanning tree entre DLS1 o DLS2 para cada VLAN.

Para realizar el proceso de verificación de spanning-tree en los switch DLS1 y DLS2, se debe emplear el comando **show spanning-tree root**.

Comprobación spanning-tree en DLS1.

```
DLS1#
DLS1#show spanning-tree root
```

Vlan	Root ID	Root Cost	Hello Time	Max Age	Fwd Dly	Root Port
VLAN0012	24588 aabb.cc00.0100	0	2	20	15	
VLAN0123	24699 aabb.cc00.0200	112	2	20	15	Po1
VLAN0234	24810 aabb.cc00.0200	112	2	20	15	Po1
VLAN1010	25586 aabb.cc00.0100	0	2	20	15	
VLAN1111	25687 aabb.cc00.0100	0	2	20	15	
VLAN3456	28032 aabb.cc00.0100	0	2	20	15	

```
DLS1#
```

Figura 83. verificación spanning-tree DLS1

Comprobación spanning-tree en DLS2.

```
DLS2#
DLS2#
DLS2#show spann
DLS2#show spanning-tree r
DLS2#show spanning-tree root
```

Vlan	Root ID	Root Cost	Hello Time	Max Age	Fwd Dly	Root Port
VLAN0012	24588 aabb.cc00.0100	112	2	20	15	Po3
VLAN0123	24699 aabb.cc00.0200	0	2	20	15	
VLAN0234	24810 aabb.cc00.0200	0	2	20	15	
VLAN0567	33335 aabb.cc00.0200	0	2	20	15	
VLAN1010	25586 aabb.cc00.0100	112	2	20	15	Po3
VLAN1111	25687 aabb.cc00.0100	112	2	20	15	Po3
VLAN3456	28032 aabb.cc00.0100	112	2	20	15	Po3

```
DLS2#
```

Figura 84. verificación spanning-tree DLS2

Finalizado el proceso de configuración de la topología, se procede a adjuntar la configuración de cada uno de los switch de la red

Configuración switch DLS1

```
DLS1#show startup-config
Using 1380 out of 8192 bytes, uncompressed size = 2841 bytes
!
! Last configuration change at 15:19:11 UTC Thu Nov 26 2020
!
version 15.2
service timestamps debug datetime msec
service timestamps log datetime msec
no service password-encryption
service compress-config
!
hostname DLS1
!
boot-start-marker
boot-end-marker
!
!
!
no aaa new-model
!
!
!
!
!
!
!
!
!
ip cef
no ipv6 cef
!
!
!
spanning-tree mode rapid-pvst
spanning-tree extend system-id
```

```

spanning-tree vlan 1,12,434,500,1010,1111,3456 priority 24576
spanning-tree vlan 123,234 priority 28672
!
vlan internal allocation policy ascending
!
!
!
!
!
!
!
!
!
!
!
!
!
!
interface Port-channel1
  switchport trunk allowed vlan 12,123,234,434,1010,1111,3456
  switchport trunk encapsulation dot1q
  switchport trunk native vlan 500
  switchport mode trunk
  switchport nonegotiate
!
interface Port-channel4
  switchport trunk allowed vlan 12,123,234,434,1010,1111,3456
  switchport trunk encapsulation dot1q
  switchport trunk native vlan 500
  switchport mode trunk
  switchport nonegotiate
!
interface Port-channel12
  no switchport
  ip address 10.12.12.1 255.255.255.252
!
interface Ethernet0/0
  switchport trunk allowed vlan 12,123,234,434,1010,1111,3456
  switchport trunk encapsulation dot1q

```

```

switchport trunk native vlan 500
switchport mode trunk
switchport nonegotiate
channel-group 1 mode active
!
interface Ethernet0/1
switchport trunk allowed vlan 12,123,234,434,1010,1111,3456
switchport trunk encapsulation dot1q
switchport trunk native vlan 500
switchport mode trunk
switchport nonegotiate
channel-group 1 mode active
!
interface Ethernet0/2
no switchport
no ip address
duplex auto
channel-group 12 mode active
!
interface Ethernet0/3
no switchport
no ip address
duplex auto
channel-group 12 mode active
!
interface Ethernet1/0
switchport trunk allowed vlan 12,123,234,434,1010,1111,3456
switchport trunk encapsulation dot1q
switchport trunk native vlan 500
switchport mode trunk
switchport nonegotiate
channel-group 4 mode desirable
!
interface Ethernet1/1
switchport trunk allowed vlan 12,123,234,434,1010,1111,3456
switchport trunk encapsulation dot1q
switchport trunk native vlan 500
switchport mode trunk
switchport nonegotiate

```

```

channel-group 4 mode desirable
!
interface Ethernet1/2
shutdown
!
interface Ethernet1/3
shutdown
!
interface Ethernet2/0
switchport access vlan 1111
switchport mode access
spanning-tree portfast edge
!
interface Ethernet2/1
shutdown
!
interface Ethernet2/2
shutdown
!
interface Ethernet2/3
shutdown
!
interface Ethernet3/0
shutdown
!
interface Ethernet3/1
shutdown
!
interface Ethernet3/2
shutdown
!
interface Ethernet3/3
switchport access vlan 3456
switchport mode access
spanning-tree portfast edge
!
ip forward-protocol nd
!
!

```

```
no ip http server
no ip http secure-server
!
!
!
!
!
control-plane
!
!
line con 0
  logging synchronous
line aux 0
line vty 0 4
  login
!
!
end
```

Configuración switch DLS2

```
DLS2#show startup-config
Using 1607 out of 8192 bytes, uncompressed size = 3393 bytes
!
! Last configuration change at 15:19:10 UTC Thu Nov 26 2020
!
version 15.2
service timestamps debug datetime msec
service timestamps log datetime msec
no service password-encryption
service compress-config
!
hostname DLS2
!
boot-start-marker
boot-end-marker
!
!
!
```

```

no aaa new-model
!
!
!
!
!
vtp mode transparent
!
!
!
ip cef
no ipv6 cef
!
!
!
spanning-tree mode rapid-pvst
spanning-tree extend system-id
spanning-tree vlan 12,434,500,1010,1111,3456 priority 28672
spanning-tree vlan 123,234 priority 24576
!
vlan internal allocation policy ascending
!
vlan 12
  name ADMON
!
vlan 123
  name SEGUROS
!
vlan 234
  name CLIENTES
!
vlan 434
  name PROVEEDORES
  state suspend
!
vlan 500
  name NATIVA
!
vlan 567

```



```

    name PRODUCCION
    !
    vlan 1010
    name VENTAS
    !
    vlan 1111
    name MULTIMEDIA
    !
    vlan 3456
    name PERSONAL
    !
    !
    !
    !
    !
    !
    !
    !
    !
    !
    !
    !
    !
    !
    !
    !
    interface Port-channel2
    switchport trunk allowed vlan 12,123,234,434,1010,1111,3456
    switchport trunk encapsulation dot1q
    switchport trunk native vlan 500
    switchport mode trunk
    switchport nonegotiate
    !
    interface Port-channel3
    switchport trunk allowed vlan 12,123,234,434,1010,1111,3456
    switchport trunk encapsulation dot1q
    switchport trunk native vlan 500
    switchport mode trunk
    switchport nonegotiate
    !
    interface Port-channel12

```

```

no switchport
ip address 10.12.12.2 255.255.255.252
!
interface Ethernet0/0
switchport trunk allowed vlan 12,123,234,434,1010,1111,3456
switchport trunk encapsulation dot1q
switchport trunk native vlan 500
switchport mode trunk
switchport nonegotiate
channel-group 2 mode active
!
interface Ethernet0/1
switchport trunk allowed vlan 12,123,234,434,1010,1111,3456
switchport trunk encapsulation dot1q
switchport trunk native vlan 500
switchport mode trunk
switchport nonegotiate
channel-group 2 mode active
!
interface Ethernet0/2
no switchport
no ip address
duplex auto
channel-group 12 mode active
!
interface Ethernet0/3
no switchport
no ip address
duplex auto
channel-group 12 mode active
!
interface Ethernet1/0
switchport trunk allowed vlan 12,123,234,434,1010,1111,3456
switchport trunk encapsulation dot1q
switchport trunk native vlan 500
switchport mode trunk
switchport nonegotiate
channel-group 3 mode desirable
!

```

```

interface Ethernet1/1
  switchport trunk allowed vlan 12,123,234,434,1010,1111,3456
  switchport trunk encapsulation dot1q
  switchport trunk native vlan 500
  switchport mode trunk
  switchport nonegotiate
  channel-group 3 mode desirable
!
interface Ethernet1/2
  shutdown
!
interface Ethernet1/3
  shutdown
!
interface Ethernet2/0
  switchport access vlan 1111
  switchport mode access
  spanning-tree portfast edge
!
interface Ethernet2/1
  switchport access vlan 567
  switchport mode access
  spanning-tree portfast edge
!
interface Ethernet2/2
  switchport access vlan 567
  switchport mode access
  spanning-tree portfast edge
!
interface Ethernet2/3
  switchport access vlan 567
  switchport mode access
  spanning-tree portfast edge
!
interface Ethernet3/0
  switchport access vlan 1010
  switchport mode access
  spanning-tree portfast edge
!

```

```

interface Ethernet3/1
 shutdown
!
interface Ethernet3/2
 shutdown
!
interface Ethernet3/3
 switchport access vlan 12
 switchport mode access
 spanning-tree portfast edge
!
ip forward-protocol nd
!
!
no ip http server
no ip http secure-server
!
!
!
!
!
control-plane
!
!
line con 0
 logging synchronous
line aux 0
line vty 0 4
 login
!
!
end

```

Configuración switch ALS1

```

ALS1#show startup-config
Using 1246 out of 8192 bytes, uncompressed size = 2601 bytes
!
! Last configuration change at 15:19:11 UTC Thu Nov 26 2020

```

```
!  
version 15.2  
service timestamps debug datetime msec  
service timestamps log datetime msec  
no service password-encryption  
service compress-config  
!  
hostname ALS1  
!  
boot-start-marker  
boot-end-marker  
!  
!  
!  
no aaa new-model  
!  
!  
!  
!  
!  
!  
!  
!  
ip cef  
no ipv6 cef  
!  
!  
!  
spanning-tree mode rapid-pvst  
spanning-tree extend system-id  
!  
vlan internal allocation policy ascending  
!  
!  
!  
!  
!  
!  
!
```

```

!
!
!
!
!
!
!
interface Port-channel1
 switchport trunk allowed vlan 12,123,234,434,1010,1111,3456
 switchport trunk encapsulation dot1q
 switchport trunk native vlan 500
 switchport mode trunk
 switchport nonegotiate
!
interface Port-channel3
 switchport trunk allowed vlan 12,123,234,434,1010,1111,3456
 switchport trunk encapsulation dot1q
 switchport trunk native vlan 500
 switchport mode trunk
 switchport nonegotiate
!
interface Ethernet0/0
 switchport trunk allowed vlan 12,123,234,434,1010,1111,3456
 switchport trunk encapsulation dot1q
 switchport trunk native vlan 500
 switchport mode trunk
 switchport nonegotiate
 channel-group 1 mode active
!
interface Ethernet0/1
 switchport trunk allowed vlan 12,123,234,434,1010,1111,3456
 switchport trunk encapsulation dot1q
 switchport trunk native vlan 500
 switchport mode trunk
 switchport nonegotiate
 channel-group 1 mode active
!
interface Ethernet0/2
 shutdown

```

```

!
interface Ethernet0/3
 shutdown
!
interface Ethernet1/0
 switchport trunk allowed vlan 12,123,234,434,1010,1111,3456
 switchport trunk encapsulation dot1q
 switchport trunk native vlan 500
 switchport mode trunk
 switchport nonegotiate
 channel-group 3 mode desirable
!
interface Ethernet1/1
 switchport trunk allowed vlan 12,123,234,434,1010,1111,3456
 switchport trunk encapsulation dot1q
 switchport trunk native vlan 500
 switchport mode trunk
 switchport nonegotiate
 channel-group 3 mode desirable
!
interface Ethernet1/2
 shutdown
!
interface Ethernet1/3
 shutdown
!
interface Ethernet2/0
 switchport access vlan 1111
 switchport mode access
 spanning-tree portfast edge
!
interface Ethernet2/1
 shutdown
!
interface Ethernet2/2
 shutdown
!
interface Ethernet2/3
 shutdown

```

```

!
interface Ethernet3/0
  switchport access vlan 1010
  switchport mode access
  spanning-tree portfast edge
!
interface Ethernet3/1
  shutdown
!
interface Ethernet3/2
  shutdown
!
interface Ethernet3/3
  switchport access vlan 123
  switchport mode access
  spanning-tree portfast edge
!
ip forward-protocol nd
!
!
no ip http server
no ip http secure-server
!
!
!
!
!
control-plane
!
!
line con 0
  logging synchronous
line aux 0
line vty 0 4
  login
!
!
end

```


Configuración switch ALS2

```
ALS2#show startup-config
Using 1231 out of 8192 bytes, uncompressed size = 2539 bytes
!
! Last configuration change at 15:19:12 UTC Thu Nov 26 2020
!
version 15.2
service timestamps debug datetime msec
service timestamps log datetime msec
no service password-encryption
service compress-config
!
hostname ALS2
!
boot-start-marker
boot-end-marker
!
!
!
no aaa new-model
!
!
!
!
!
!
!
!
!
ip cef
no ipv6 cef
!
!
!
spanning-tree mode rapid-pvst
spanning-tree extend system-id
!
vlan internal allocation policy ascending
!
```

```

!
!
!
!
!
!
!
!
!
!
!
!
!
interface Port-channel2
  switchport trunk allowed vlan 12,123,234,434,1010,1111,3456
  switchport trunk encapsulation dot1q
  switchport trunk native vlan 500
  switchport mode trunk
  switchport nonegotiate
!
interface Port-channel4
  switchport trunk allowed vlan 12,123,234,434,1010,1111,3456
  switchport trunk encapsulation dot1q
  switchport trunk native vlan 500
  switchport mode trunk
  switchport nonegotiate
!
interface Ethernet0/0
  switchport trunk allowed vlan 12,123,234,434,1010,1111,3456
  switchport trunk encapsulation dot1q
  switchport trunk native vlan 500
  switchport mode trunk
  switchport nonegotiate
  channel-group 2 mode active
!
interface Ethernet0/1
  switchport trunk allowed vlan 12,123,234,434,1010,1111,3456
  switchport trunk encapsulation dot1q
  switchport trunk native vlan 500

```

```

switchport mode trunk
switchport nonegotiate
channel-group 2 mode active
!
interface Ethernet0/2
shutdown
!
interface Ethernet0/3
shutdown
!
interface Ethernet1/0
switchport trunk allowed vlan 12,123,234,434,1010,1111,3456
switchport trunk encapsulation dot1q
switchport trunk native vlan 500
switchport mode trunk
switchport nonegotiate
channel-group 4 mode desirable
!
interface Ethernet1/1
switchport trunk allowed vlan 12,123,234,434,1010,1111,3456
switchport trunk encapsulation dot1q
switchport trunk native vlan 500
switchport mode trunk
switchport nonegotiate
channel-group 4 mode desirable
!
interface Ethernet1/2
shutdown
!
interface Ethernet1/3
shutdown
!
interface Ethernet2/0
switchport access vlan 1111
switchport mode access
spanning-tree portfast edge
!
interface Ethernet2/1
shutdown

```

```
!  
interface Ethernet2/2  
shutdown  
!  
interface Ethernet2/3  
shutdown  
!  
interface Ethernet3/0  
shutdown  
!  
interface Ethernet3/1  
shutdown  
!  
interface Ethernet3/2  
shutdown  
!  
interface Ethernet3/3  
switchport access vlan 234  
switchport mode access  
shutdown  
spanning-tree portfast edge  
!  
ip forward-protocol nd  
!  
!  
no ip http server  
no ip http secure-server  
!  
!  
!  
!  
!  
control-plane  
!  
!  
line con 0  
logging synchronous  
line aux 0  
line vty 0 4
```

```
login  
!  
!  
end
```

CONCLUSIONES

Como conclusión de la implementación del primer escenario, se puede establecer que para ejecutar procesos de integración de redes de corporaciones que emplean diferentes protocolos de enrutamiento, es necesario implementar enrutadores de borde que posibiliten la ejecución de procesos de redistribución de redes.

Una vez realizada la implementación del sistema de redistribución de redes en el primer escenario, se concluye que no solo se requiere una compatibilidad previa entre protocolos de enrutamiento, sino que adicionalmente se precisa la ejecución, la configuración de métricas, acordes a las características de los protocolos a redistribuir.

Una vez desarrollado del segundo escenario, se concluye que la tecnología etherchannel, es una solución a problemas de limitación de ancho de banda en redes Corporativas y Pymes, ya que por medio de la integración de puertos físicos es posible efectuar un aumento del ancho de banda en los enlaces troncales permitiendo soportar un mayor flujo de tráfico en la red.

En síntesis, se puede concluir, que la aplicación del protocolo VTP es una excelente alternativa, para efectuar procesos de administración y gestión de VLAN'S en redes de conmutación con alto nivel de complejidad, debido a que permite centralizar la gestión de todos los dispositivos en un único conmutador.

BIBLIOGRAFÍA

Teare, D., Vachon B., Graziani, R. (2015). CISCO Press (Ed). Basic Network and Routing Concepts. Implementing Cisco IP Routing (ROUTE) Foundation Learning Guide CCNP ROUTE 300-101. Recuperado de <https://1drv.ms/b/s!AmIJYeiNT1IlnMfy2rhPZHwEoWx>.

Teare, D., Vachon B., Graziani, R. (2015). CISCO Press (Ed). EIGRP Implementation. Implementing Cisco IP Routing (ROUTE) Foundation Learning Guide CCNP ROUTE 300-101. Recuperado de <https://1drv.ms/b/s!AmIJYeiNT1IlnMfy2rhPZHwEoWx>.

Teare, D., Vachon B., Graziani, R. (2015). CISCO Press (Ed). OSPF Implementation. Implementing Cisco IP Routing (ROUTE) Foundation Learning Guide CCNP ROUTE 300-101. Recuperado de <https://1drv.ms/b/s!AmIJYeiNT1IlnMfy2rhPZHwEoWx>.

Teare, D., Vachon B., Graziani, R. (2015). CISCO Press (Ed). Manipulating Routing Updates. Implementing Cisco IP Routing (ROUTE) Foundation Learning Guide CCNP ROUTE 300-101. Recuperado de <https://1drv.ms/b/s!AmIJYeiNT1IlnMfy2rhPZHwEoWx>.